

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-044837

(43)Date of publication of application : 16.02.1999

(51)Int.Cl. G02B 7/28
G02B 7/34
G03B 13/36

(21)Application number : 10-112176 (71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 22.04.1998 (72)Inventor : MATSUMOTO TOSHIYUKI

(30)Priority

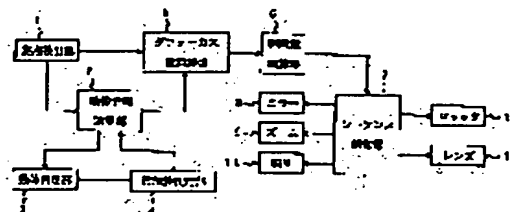
Priority number : 09138390 Priority date : 28.05.1997 Priority country : JP

(54) AUTOMATIC FOCUSING DEVICE FOR CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely decide a moving body being a subject by an easy method.

SOLUTION: This automatic focusing device for a camera is provided with a focus detection part 1 outputting subject c signals that a subject image is photoelectrically converted into plural picture element signals in time sequence at specified intervals; a moving body decision part 3 storing the subject signal outputted time sequentially, dividing the subject signal into plural blocks and evaluating the correlation of the newest subject signal with the stored past subject signal concerning the respective divided blocks; a moving body predicting arithmetic operation part 2 obtaining the moving amount of the subject in the optical axis direction of a photographing lens 12 based on output from the part 3; a defocusing amount arithmetic operation part 5 predicting a subject distance after a specified time based on output from the part 2; and a sequence control part 7 performing driving control to focus the photographing lens 12 in response to output from the part 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

先行技術

01. No.1 Y 5-00056-TH

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-44837

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 2 B 7/28
7/34
G 0 3 B 13/36

F I
G 0 2 B 7/11 N
C
G 0 3 B 3/00 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願平10-112176

(22) 出願日 平成10年(1998) 4月22日

(31) 優先権主張番号 特願平9-138390

(32) 優先日 平 9 (1997) 5月28日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目43番 2号

(72) 発明者 松本 寿之

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目43番 2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

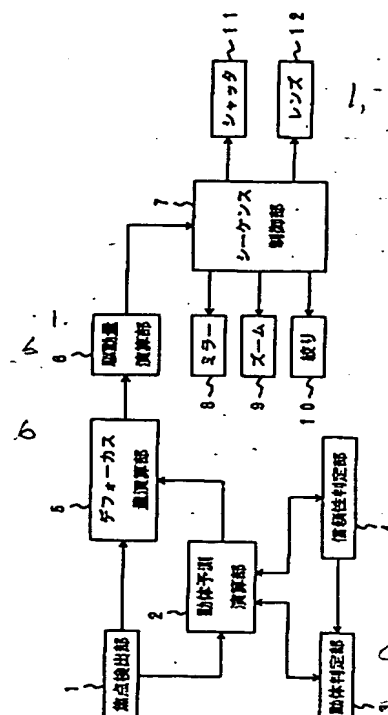
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外 4名)

(54) 【発明の名称】 カメラの自動焦点調節装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な手法で被写体の動体判定を確実にする。

【解決手段】 本発明のカメラの自動焦点調節装置は、被写体像を複数の画素信号に光電変換した被写体信号を時系列的に所定間隔で出力する焦点検出部 1 と、この時系列的に出力される被写体信号を記憶し、前記被写体信号を複数のブロックに分割し、この分割されたそれぞれのブロックに関して、最新の被写体信号と前記記憶された過去の被写体信号との相関を評価する動体判定部 3 と、この出力に基づいて、被写体の前記撮影レンズの光軸方向への移動量を求める動体予測演算部 2 と、この出力に基づいて、所定時間後の被写体距離を予測するデフォーカス量演算部 5 と、この出力にตอบสนองして撮影レンズ 1 2 の焦点調節を行う駆動制御するシーケンス制御部 7 とを有した構成となっている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体からの光束を対分割して形成される対の被写体像に基づいて撮影レンズの焦点調節を行うカメラの自動焦点調節装置において、
前記被写体像を複数の画素信号に光電変換した被写体信号を時系列的に所定間隔で出力する検出手段と、
前記検出手段から出力される被写体信号を記憶する記憶手段と、
前記検出手段から出力される被写体信号を複数のブロックに分割するブロック分割手段と、
前記ブロック分割手段によって分割されたそれぞれのブロックに関して、最新の被写体信号と前記記憶手段に記憶されている過去の被写体信号との相関を評価する相関評価手段と、
前記相関評価手段からの出力に基づいて、被写体が移動しているか否かを判定する動体判定手段と、を具備することを特徴とするカメラの自動焦点調節装置。

【請求項 2】 前記動体判定手段は、前記相関評価手段の出力である各ブロックに関する相関値のうち、少なくとも 1 つの相関が低いとき、前記被写体が動体であると判断することを特徴とする請求項 1 に記載のカメラの自動焦点調節装置。

【請求項 3】 被写体からの光束を対分割して形成される対の被写体像に基づいて撮影レンズの焦点調節を行うカメラの自動焦点調節装置において、
前記被写体像を複数の画素信号に光電変換した被写体信号を時系列的に所定間隔で出力する検出手段と、
前記検出手段から出力される被写体信号を記憶する記憶手段と、
前記検出手段から出力される被写体信号を複数のブロックに分割するブロック分割手段と、
前記ブロック分割手段によって分割されたそれぞれのブロックに関して、最新の被写体信号と前記記憶手段に記憶されている過去の被写体信号とを演算して像の移動量を求める演算手段と、
前記演算手段からの出力に基づいて前記被写体が移動しているか否かを判定する動体判定手段と、を具備することを特徴とするカメラの自動焦点調節装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、移動している被写体に対して撮影レンズを合焦させる動体予測機能を有したカメラの自動焦点調節装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、被写体の撮影レンズの光軸方向の移動状態を検出し、この検出結果に基づいて所定時間後の被写体の像面位置を予測し、この予測した像面位置まで撮影レンズを駆動することによって移動被写体にも撮影レンズを合焦させるようにした所謂動体予測機能を有したカメラの自動焦点調節装置に係る種々の技術が提案

されている。

【0003】例えば、特公平 8-27425 号公報では、デフォーカス量の変化に基づいてリリースタイムラグ（レンズ駆動、ミラーアップ等のタイムラグ）の間に移動すると予測される被写体像の移動量を補正する技術が開示されている。

【0004】また、本発明と同一出願人による特開平 5-93850 号公報では、被写体像の移動量を検出して動体予測を行う技術が開示されている。

【0005】これらの動体予測機能を有するカメラでは、静止している被写体に対して動体予測を行ってしまうといった誤動作を避けるために、検出された像移動量が所定の移動量（動体判定のスレッシュレベル）よりも小さい場合には静止被写体であると判定する。

【0006】そして、このような場合には、動体予測を行わない技術が一般的である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、一般的に、演算誤差やセンサ上に生じるノイズによって像移動量の検出に一定の誤差が生じることは避けられない。

【0008】そのために、従来の動体予測機能を有するカメラでは、像移動検出誤差を考慮して上記動体判定のスレッシュレベルを、ある程度大きく設定しておかないと、静止被写体に対して動体予測を行ってしまう、レンズが前後にハンチングしてピントがずれてしまう不具合があった。

【0009】一方、動体判定のスレッシュレベルを大きく設定しすぎると、静止被写体に対するこのような誤動作は少なくなるが、逆に移動被写体を静止被写体と判定してしまつて動体予測を行わないといった相反する問題点もあった。

【0010】また、動体判定のスレッシュレベルを小さく設定し、且つ静止被写体に対する誤動作を少なくするには、測距の回数を多くして検出誤差の影響を小さくすることが一般的であるが、そのために、動体予測の制御や演算が複雑になってしまうといった問題が生じていた。

【0011】本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、簡単な手法で被写体が動いているか静止しているかの動体判定を確実にするカメラの自動焦点調節装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、第 1 の態様によるカメラの自動焦点調節装置では、被写体からの光束を対分割して形成される対の被写体像に基づいて撮影レンズの焦点調節を行うカメラの自動焦点調節装置において、前記被写体像を複数の画素信号に光電変換した被写体信号を時系列的に所定間隔で出力する検出手段と、前記検出手段から出力される被写体信号

を記憶する記憶手段と、前記検出手段から出力される被写体信号を複数のブロックに分割するブロック分割手段と、前記ブロック分割手段によって分割されたそれぞれのブロックに関して、最新の被写体信号と前記記憶手段に記憶されている過去の被写体信号との相関を評価する相関評価手段と、前記相関評価手段からの出力に基づいて、前記被写体が移動しているか否かを判定する動体判定手段と、を具備することを特徴とする。

【0013】第2の態様によるカメラの自動焦点調節装置は、前記動体判定手段は、前記相関評価手段の出力である各ブロックに関する相関値のうち、少なくとも1つの相関が低いとき、前記被写体が動体であると判断することを特徴とする。

【0014】第3の態様によるカメラの自動焦点調節装置は、被写体からの光束を対分割して形成される対の被写体像に基づいて撮影レンズの焦点調節を行うカメラの自動焦点調節装置において、前記被写体像を複数の画素信号に光電変換した被写体信号を時系列的に所定間隔で出力する検出手段と、前記検出手段から出力される被写体信号を記憶する記憶手段と、前記検出手段から出力される被写体信号を複数のブロックに分割するブロック分割手段と、前記ブロック分割手段によって分割されたそれぞれのブロックに関して、最新の被写体信号と前記記憶手段に記憶されている過去の被写体信号とを演算して像の移動量を求める演算手段と、前記演算手段からの出力に基づいて前記被写体が移動しているか否かを判定する動体判定手段と、を具備することを特徴とする。

【0015】即ち、第1の態様によるカメラの自動焦点調節装置では、被写体からの光束を対分割して形成される対の被写体像に基づいて撮影レンズの焦点調節を行う自動焦点調節装置において、検出手段により、前記被写体像を複数の画素信号に光電変換した被写体信号が時系列的に所定間隔で出力され、記憶手段により、前記時系列的に出力される被写体信号が記憶され、ブロック分割手段により前記被写体信号が複数のブロックに分割され、相関評価手段により、前記分割されたそれぞれのブロックに関して、最新の被写体信号と前記記憶手段に記憶されている過去の被写体信号との相関が評価され、動体判定手段により、前記相関評価手段からの出力に基づいて、被写体が移動しているか否かが判定される。

【0016】第2の態様によるカメラの自動焦点調節装置では、前記動体判定手段により、前記相関評価手段の出力である各ブロックに関する相関値のうち、少なくとも1つの相関が低いとき、被写体が動体であると判断される。

【0017】第3の態様によるカメラの自動焦点調節装置では、被写体からの光束を対分割して形成される対の被写体像に基づいて撮影レンズの焦点調節を行うカメラの自動焦点調節装置において、検出手段により、前記被写体像を複数の画素信号に光電変換した被写体信号が時

系列的に所定間隔で出力され、記憶手段により前記時系列的に出力される被写体信号が記憶され、ブロック分割手段により前記被写体信号が複数のブロックに分割され、演算手段により、前記分割されたそれぞれのブロックに関して、最新の被写体信号と前記記憶手段に記憶されている過去の被写体信号とを演算して像の移動量が求められ、動体判定手段により前記演算手段の出力に基づいて被写体が移動しているか否かが判定される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0019】図1は本発明の第1の実施の形態に係るカメラの自動焦点調節装置の概略構成図である。

【0020】図1に示されるように、この自動焦点調節装置には、詳細は後述するAFC（自動焦点用集積回路）240等を含むAFユニット210と焦点検出のための上記演算を行うCPU201内の相関演算回路249とを備えた焦点検出部1が配設されている。

【0021】この焦点検出部1には、該焦点検出部1からの焦点検出信号に基づいて、例えば、上述した本発明と同一出願人による特開平5-93850号公報の開示と同様に被写体の光軸方向の移動量を演算して、露光時の像移動量を予測演算する動体予測演算部2が接続されている。

【0022】そして、上記動体予測演算部2には、本発明の特徴部として、上記動体予測演算部2による被写体の光軸方向の移動量演算結果に基づいて、被写体が移動しているか否かを判定する動体判定部3及び、上記動体予測演算部2による動体予測演算結果の信頼性を判定する信頼性判定部4とが接続されている。

【0023】この本発明の特徴部としての信頼性判定部4の判定結果は、上記動体予測演算部2と動体判定部3に対して出力される。

【0024】さらに、本発明の特徴部としての動体判定部3では、動体予測演算部2からの像移動量演算結果と信頼性判定部4からの信頼性判定結果とに基づいて被写体が移動しているか否かがより正確に判定される。

【0025】上記焦点検出部1には、撮影レンズのデフォーカス量を演算するデフォーカス量演算部5が接続されている。

【0026】このデフォーカス量演算部5は、上記焦点検出部1からの焦点検出信号及び動体予測演算部2からの出力とに基づいて、移動被写体に合焦するためのデフォーカス量を演算したり、静止被写体に合焦するために動体予測を行わずに現在のデフォーカス量を演算したりするようになっている。

【0027】上記デフォーカス量演算部5の出力信号は、駆動量演算部6に出力される。

【0028】この駆動量演算部6は、合焦するのに必要な撮影レンズの駆動量を演算するようになっている。

【0029】また、シーケンス制御部7は、カメラ全体のシーケンスを制御するコントローラであり、上記CPU201に対応する。

【0030】このシーケンス制御部7には、シャッターやレンズやミラーやズームや絞り等が接続されている。

【0031】次に、上記第1の実施の形態に係るカメラの自動焦点調節装置が適用されるカメラシステムの一例について詳細に説明する。

【0032】図2は第1の実施の形態に係るカメラの自動焦点調節装置が適用されるシステムの構成を詳細に示す図である。

【0033】尚、図2では、特にズームレンズ機構を内蔵する当該システムの光学系の詳細な構成を中心に示している。

【0034】図2に於いて、被写体光線は、5つのレンズ群と撮影絞りから成る撮影レンズ101を介してメインミラー102に入射される。

【0035】この撮影レンズ101は、第1群及び第2群でフォーカシング作用を行い、第3群及び第4群でズーム作用を行い、第5群は固定されている。

【0036】かかる構成により、実際のズーミング時には、第3群及び第4群が駆動されると同時に第1群及び第2群がカム機構で駆動されることにより、ズーミング時のピントずれが防止される。

【0037】上記メインミラー102は、ハーフミラー構造になっており、その入射光量の2/3がファインダ光学系103に反射され、入射光量の残りの1/3は、メインミラーを透過し、サブミラー104で反射された後、後段のAF光学系105へと導かれる。

【0038】このAF光学系105は、視野絞り106と赤外カットフィルタ107、コンデンサレンズ108、ミラー109、再結像絞り110、再結像レンズ111、AFIC112とで構成されている。

【0039】上記視野絞り106は、撮影画面中からAF検出する視野を決定し、再結像レンズ111によって分割される2つの光像が干渉しないようにするためのものである。

【0040】赤外カットフィルタ107は、AF検出に不要な赤外光を除去し、当該赤外光による収差ずれを防ぐためのものである。

【0041】コンデンサレンズ108は、撮影レンズ101による被写体光像の結像面、即ち、フィルム等価面の近傍に設置されるものである。

【0042】このコンデンサレンズ108は、再結像レンズ111と共にフィルム等価面近傍に結像した被写体光像をAFIC112上の2つの光電変換素子列に再結像させるものである。

【0043】この際、コンデンサレンズ108と再結像レンズ111との間に設置される再結像絞り110が光軸に対称で且つ対を成していることにより、コンデンサ

レンズ108を通過した2つの光束が、AFIC112上の2つの光電変換素子列に再結像される。

【0044】上記ファインダ光学系103は、詳細には、フォーカシングスクリーン113とコンデンサレンズ114、プリズム115、モールドダハミラー116、接眼レンズ117とで構成されている。

【0045】そして、上記撮影レンズ101を通過した被写体光像は、フォーカシングスクリーン113に結像される。

【0046】このフォーカシングスクリーン113に結像された像は、コンデンサレンズ114、接眼レンズ117を介して撮影者により観察されるべく導かれる。

【0047】上記メインミラー102とサブミラー104は、フィルム露光時には図2中の点線の位置（図2中の矢印G6方向に相当）へ退避する。

【0048】そして、撮影レンズ101を通過した被写体光は、シャッター118の先幕が開く時から後幕が閉じる時までの間に、フィルム119に露光される。

【0049】次に、図3は第1の実施の形態に係る自動焦点調節装置が適用されるカメラシステムの制御系を詳細に示したブロック構成図である。

【0050】図3に示されるように、第1の実施の形態の自動焦点調節装置が適用されるカメラシステムは、CPU201、インターフェースIC202、電源ユニット203、ストロボユニット204、ミラーシャッターユニット205、巻き上げユニット206、レンズユニット207、ファインダユニット208、表示ユニット209、AFユニット210の各ユニット等で構成されている。

【0051】上記CPU201は、カメラシステム全ての制御を行うものであり、シリアル通信ライン211を介して、インターフェースIC202、LCDIC235、AFIC240、EEPROM237とデータの送受信を行う。

【0052】このCPU201とインターフェースIC202との間には、別の通信ラインがあり、各種アナログ信号の入力、PIの波形整形後の信号入力等を行う。

【0053】上記アナログ信号は、CPU201のA/D変換入力端子に入力されてデジタル変換される。

【0054】この他、CPU201は、各種の演算部やデータの記憶部、時間の計測部を有している。

【0055】そして、上記インターフェースIC202は、デジタル・アナログ回路混在のBi-CMOS ICであって、モータやマグネットの駆動、測光、バッテリーチェック、バックライトLED、補助光LEDの点灯回路、フォトインタラプタの波形整形回路等のアナログ処理部と、スイッチ（SW）の入力シリアル通信データ変換等のデジタル処理部で構成されている。

【0056】上記電源ユニット203は、2系統の電源を供給するものである。

【0057】この電源ユニット203において、1つはモータやマグネット等のパワーを必要とするドライバに使われるパワー系電源であり、常時、電池212からの電圧が供給される。

【0058】他の1つは、DC/DCコンバータ213によって安定化された小信号用の電源であり、CPU201よりインターフェース202を通して制御される。

【0059】上記ストロボユニット204は、ストロボ充電回路214、メインコンデンサ215、ストロボ発光回路216、ストロボ発光管217等から成る。

【0060】そして、低輝度又は逆光状態でストロボの発光が必要な時は、CPU201の制御信号によりインターフェースIC202を介して、ストロボ充電回路214が電池電圧を昇圧してメインコンデンサ215に充電を行う。

【0061】同時に、ストロボ充電回路214から分圧された充電電圧が、CPU201のA/D変換入力端子に入力される。

【0062】これにより、CPU201は充電電圧の制御を行う。

【0063】そして、充電電圧が所定レベルに達したならば、CPU201からインターフェースIC202を介してストロボ充電回路214に充電停止信号が通信されて、メインコンデンサ215の充電が停止する。

【0064】CPU201は、フィルム露光時に、所定のタイミングでストロボ発光回路216を介してストロボ発光管217の発光開始、発光停止の制御を行う。

【0065】上記ミラーシャッターユニット205は、ミラーシャッターモータ218と、先幕及び後幕の走行を制御する2つのシャッターマグネット219と、シーケンススイッチ群244に含まれる先幕走行完了スイッチ等で構成されている。

【0066】このミラーシャッターモータ218は、CPU201よりインターフェースIC202、モータドライバ241を介して制御され、その正回転によりメインミラー102のアップダウン、撮影絞りの絞り込みと、開放シャッターのチャージ（先幕を閉じて後幕を開ける）を行うものである。

【0067】上記シャッターマグネット219は、インターフェースIC202を介してCPU201により制御される。

【0068】露光開始時には、先ず開始直前にミラーシャッターモータ218により、メインミラーの退避と、撮影絞りの絞り込みが行われる。

【0069】次いで、シャッターマグネット219に通電を行い、マグネットを吸着する露光開始と同時に、先幕のシャッターマグネット219の吸着が解除されることにより、先幕が開かれる。

【0070】シーケンススイッチ群244に含まれる先幕先行完了スイッチの入力から、所望の露光時間経過後

に後幕のシャッターマグネット219の吸着が解除されることにより、後幕が閉じられる。

【0071】こうして、先幕の開と後幕の閉の間に、フィルムに被写体光が露光される。

【0072】次に、ミラーシャッターモータ218の正転によりミラーがダウンし、撮影絞りが開放状態になる。

【0073】同時に、シャッターのチャージが行われる。

【0074】尚、シャッターモータ218は、逆転することによりフィルムの巻き戻しを行うものである。

【0075】上記巻き上げユニット206は、巻き上げモータ220とフィルム検出フォトインタラプタ221等で構成される。

【0076】この巻き上げモータ220は、インターフェースIC202、モータドライバ241を介して、CPU201で制御されるものである。

【0077】フィルム検出PI221の出力は、インターフェースIC201で波形整形された後、CPU201に伝達されることにより、ここで巻き上げ量フィードバックパルスを生成するのに供される。

【0078】CPU201は、このパルス数をカウントすることによって、フィルムの1駒分の巻き上げ量を制御する。

【0079】上記レンズユニット207は、撮影レンズ222、ズームモータ223、ズームギア列224、AFモータ225、AFギア列226、AFPI227、ズームエンコーダ228、絞りPI229、絞りマグネット230等で構成されている。

【0080】このズームモータ223、AFモータ225は、インターフェースIC202、モータドライバ241を介して、CPU201により制御される。

【0081】ズームモータ223の回転は、ズームギア列224により減速され、これにより撮影レンズ222のズーム系が駆動される。

【0082】また、ズームエンコーダ228は、撮影レンズ222を支持する鏡枠の周囲に設置された6本のスイッチから成るエンコーダであり、6本のスイッチのON、OFFデータがCPU201に入力され、ズームレンズの絶対位置が検出されるようになっている。

【0083】上記CPU201は、ズームレンズの絶対位置から焦点距離を求めて、それを焦点距離記憶部248に記憶させる。

【0084】AFモータ225の回転は、AFギア列226により減速され、これにより撮影レンズ222のフォーカス系レンズが駆動される。

【0085】一方、AFギア列226の中間から、AFフォトインタラプタ(PI)227の出力が取り出される。

【0086】このAFPI227からの出力は、インターフェースIC202で波形整形された後、CPU201に伝達されることにより、ここでAFレンズ駆動量フ

ィードバックパルスを生成するのに供される。

【0087】CPU201は、このAFレンズ駆動量フィードバックパルス数をカウントすることによってAFレンズの駆動量を制御する。

【0088】上記AFレンズのメカニカルストップ又は無限基準位置からの繰り出し量は、AFPI227のパルス量とし、CPU201内のレンズ繰り出し量記憶部247に記憶されることになる。

【0089】上記絞りマグネット230は、インターフェースIC202を介してCPU201で制御され、ミラーアップ開始と同時に、電流が通電されることにより、マグネットが吸着される。

【0090】撮影絞りとしては、上述したミラーシャッターユニット205のミラーシャッターモータ218のミラーアップ動作と同時に、ばねにより、機械的に、その絞り込み動作が開始される。

【0091】そして、所望の絞り値に達した時に、絞りマグネット230の吸着が解除されて、絞り込み動作が停止されることにより、撮影絞りが設定されるようになるものである。

【0092】絞りPI229の出力は、インターフェースIC202で波形整形された後、CPU201に伝達されることにより、ここで絞り込み量フィードバックパルスを生成するのに供される。

【0093】CPU201は、この絞り込み量フィードバックパルス数をカウントすることにより、撮影絞りの絞り込み量を制御する。

【0094】上記ファインダユニット208は、ファインダ内LCDパネル231と、バックライトLED232と、測光用8分割フォトダイオード素子233等から成っている。

【0095】ファインダ内LCDパネル231は透過形液晶で構成され、CPU201からLCDIC235に送られる表示内容に従い、LCDIC235によって表示制御される。

【0096】そして、バックライトLED232は、CPU201によってインターフェースIC202を介して点灯制御され、ファインダ内LCDパネル231を照明する。

【0097】上記測光素子233は、インターフェースIC202を介してCPU201で制御される。

【0098】測光素子233で発生した光電流は、8素子毎にインターフェースIC202に送られ、その内部で電流/電圧変換される。

【0099】そして、CPU201で指定された素子の出力のみが、インターフェースIC202からCPU201のA/D入力変換端子に送られ、デジタル変換されて測光演算に用いられる。

【0100】上記表示ユニット209は、外部LCDパネル234、LCDIC235、キースイッチ(SW)

群(1)236等から成る。

【0101】そして、LCDパネル234は反射型液晶であり、CPU201からLCDIC235に送出される表示内容に従い、LCDIC235によって表示制御される。

【0102】キースイッチ群(1)236は、主にカメラのモードを設定するためのもので、AFモード選択スイッチ、カメラ露出モード選択スイッチ、ストロボモード選択スイッチ、AF/PF切換スイッチ、マクロモードスイッチ等のスイッチが含まれる。

【0103】これらの各スイッチの状態は、LCDIC235を介してCPU201に読込まれることにより、それぞれのモードが設定される。

【0104】AFユニット210は、EEPROM237、コンデンサレンズ238、セパレタレンズ239、AFIC240等で構成される。

【0105】被写体光像の一部は、コンデンサレンズ238、セパレタレンズ239によって2像に分割され、AFIC240上の2つの光電変換素子列に受光される。

【0106】このAFIC240は、各素子毎に光強度に応じたアナログ出力を発生するものである。

【0107】このAFIC240の各素子毎の光強度に応じたアナログ出力は、CPU201のA/D変換入力端子に送出されてデジタル信号に変換され、CPU201内の素子出力記憶部246に記憶される。

【0108】CPU201は、素子出力記憶部246に記憶された素子出力に基づいて、分割された2像の像間隔、或いは所定時間後の各像の移動量を、内部の相関演算回路249で計算する。

【0109】更に、CPU201はAFIC240の光電変換動作を制御する。

【0110】EEPROM237には、後述する光電変換素子出力の不均一補正データや、合焦時の2像間隔等の様々な調整データが、例えば、当該カメラの製造時から工場出荷時まで書込まれる。

【0111】また、EEPROM237には、カメラ動作中に、フィルム駒数等の電源OFF状態になっても記憶しておく必要のある各種のデータが書込まれるようになっている。

【0112】モータドライバ241は、上述したミラーシャッターモータ218、巻き上げモータ220、ズームモータ223、AFモータ225等の大電流を必要とするモータ類を制御するためのドライバである。

【0113】補助光LED242は、低輝度時に被写体を照明するためのLEDである。

【0114】この補助光LED242は、AFIC240が所定時間内に光電変換が終了せず、2像の像間隔が検出できない時に点灯して、照明光による被写体像をAFIC240が光電変換できるようにするためのもので

ある。

【0115】キースイッチ（SW）群（2）243は、カメラの動作を制御するスイッチ群である。

【0116】これには、レリーズスイッチの第1ストローク信号（1R）、第2ストローク信号（2R）、ズームレンズを長焦点側に駆動するスイッチ、ズームレンズを短焦点側に駆動するスイッチ、スポット測光値を記憶するためのスイッチ等が含まれる。

【0117】これらのスイッチの状態が、インターフェースIC202を介してCPU201に読込まれることにより、カメラ動作の制御が行われる。

【0118】シーケンススイッチ（SW）群244は、カメラの様々な状態を検出するものである。

【0119】これには、ミラーの上昇位置を検出するスイッチ、シャッターチャージ完了を検出するスイッチ、シャッター先幕走行完了を検出するスイッチ、電源スイッチ、ストロボポップアップ状態を検出するスイッチ等が含まれる。

【0120】また、ブザー245は、AF合焦時、非合焦時、電源投入時、手振れ警告時等に発音する。

【0121】以下、動体予測のために、上記2つの被写体像信号の相関演算について詳細に説明する。

【0122】第1の実施の形態の装置に於いては、2種類の相関演算を行う。

【0123】一つは、従来の合焦検出装置として上述した本発明と同一出願人による特開平5-93850号公報と同様に、再結像レンズ111により分割された第1の被写体像と第2の被写体像との間で相関演算を行い、2つの像のずれ量からデフォーカス量を求めるものである。

$$F(s) = \sum_{I=0}^{43} |L(SL+I) - R(SR+I)| \quad \dots (1)$$

（但し、 $S = SL - SR$ ）

【0136】この場合、小ブロックの素子数は44である。

【0137】この小ブロックの素子数はファインダに表示された測距枠の大きさと検出光学系の倍率によって定まる。

【0138】次に、CPU201は、相関出力 $F(s)$ の最小値 F_{MIN} を検出する（ステップA4）。

【0139】即ち、CPU201は、 $F(s)$ を F_{MIN} と比較し、若し $F(s)$ が F_{MIN} より小さければ F_{MIN} に $F(s)$ を代入し、そのときの SL 、 SR を SLM 、 SRM に記憶して（ステップA5）、ステップA6の処理に進む。

【0140】一方、上記ステップA4において、 $F(s)$ が F_{MIN} より大きければ、CPU201は、そのままステップA6の処理に進む。

【0141】このステップA6では、CPU201は、

【0124】他の一つは、時刻 t_0 での被写体像と時刻 t_1 での被写体像の間で相関演算を行い、被写体像の移動量を求めるものである。

【0125】最初に、第1の被写体像と第2の被写体像との間で行う相関演算について説明する。

【0126】便宜上、第1の被写体像を像 L 、第1の被写体像信号を $L(I)$ とし、第2の被写体像を像 R 、第2の被写体像信号を $R(I)$ とする。

【0127】ここで、 I は素子番号であり、同実施形態では左から順に1, 2, 3, ..., 64である。

【0128】すなわち、同実施の形態ではAFIC240の各素子列は、それぞれ64個の素子を有している。

【0129】以下、図4に示すフローチャートを参照して、上記相関演算を説明する。

【0130】まず、CPU201には、変数 SL 、 SR 、 J の初期値としてそれぞれ1, 20, 8がセットされる（ステップA1、ステップA2）。

【0131】ここで、変数 SL は被写体像信号 $L(I)$ のうちから相関検出する小ブロック素子列の先頭番号を記憶する変数である。

【0132】同様に、変数 SR は被写体像信号 $R(I)$ のうちから相関検出する小ブロック素子列の先頭番号を記憶する変数である。

【0133】また、変数 J は被写体像信号 $L(I)$ での小ブロックの移動回数をカウンタする変数である。

【0134】次いで、CPU201は、次式（1）により、相関出力 $F(s)$ を計算する（ステップA3）。

【0135】

【数1】

SR から1を減算し、 J から1を減算する。

【0142】そして、CPU201は、 J が0でなければ（ステップA7）、式（1）の相関式の計算を繰り返す。

【0143】すなわち、CPU201は、像 L での小ブロック位置を固定し、像 R での小ブロック位置を1素子ずつずらしながら相関をとる。

【0144】CPU201は、 J が0になると、次に SL に4を加算し、 SR に3を加算して式（1）の相関式の計算を続ける（ステップA8）。

【0145】即ち、CPU201は、像 L での小ブロック位置を4素子ずつずらしながら相関演算を繰り返すことにより、 SL の値が17になると相関演算を終える（ステップA9）。

【0146】以上により、効率的に相関演算を行い、相関出力の最小値を検出することができる。

【0147】この相関出力の最小値を示す小ブロックの位置が、最も相関性の高い像信号の位置関係を示している。

【0148】次に、検出した最も相関性の高いブロックの像信号について、相関性の判定を行う。

$$F_H = \sum_{I=0}^{43} |L(SLM+I) - R(SRM+I-1)| \quad \dots (2)$$

$$F_P = \sum_{I=0}^{43} |L(SLM+I) - R(SRM+I+1)| \quad \dots (3)$$

【0151】即ち、CPU201は、被写体像Rについて、最小の相関出力を示すブロック位置に対して、±1素子だけずらした時の相関出力を計算する。

【0152】この時、FM, FMIN, FP は、図5の(a), (b) に示すような関係になる。

【0153】ここで検出した像間隔が、相関性の高いものであれば、図5の(a) に示されるように、相関出力F(s) は、点S0 に於いて0になる。

$$S_k = (FP + FMIN) / (FM - FMIN) \quad \dots (4)$$

FM < FP のとき

$$S_k = (FM + FMIN) / (FP - FMIN) \quad \dots (5)$$

相関性指数Sk は、図5の(a), (b) より判るように、相関性の高い場合はSk = 1となり、相関性の低い場合はSk > 1となる。

【0157】従って、CPU201は、相関性指数Sk の値により、検出する像ずれ量が信頼性のあるものであるかを判定することができる(ステップA12)。

【0158】実際には、光学系のばらつきや、光電変換素子のノイズ、変換誤差等により、像L, 像Rの被写体像の不一致成分が生じるため、相関性指数Sk は1にはならない。

【0159】故に、CPU201は、Sk ≤ αの時には、相関性ありと判断して像ずれ量を求める(ステップA13及びA15)。

$$S_0 = SRM - SLM + (1/2) \cdot \{ (FM - FP) / (FM - FMIN) \} \quad \dots (6)$$

FM < FP のとき

$$S_0 = SRM - SLM + (1/2) \cdot \{ (FP - FM) / (FP - FMIN) \} \quad \dots (7)$$

そして、CPU201は、合焦からの像ずれ量ΔZd を、次式(8)のようにして求める。

$$\Delta Z_d = S_0 - \Delta Z_0$$

ここで、ΔZ0 は合焦時の像ずれ量であり、予め、製品個々に測定されEEPROM237に記憶される。

【0166】尚、時刻t0での1回目のS0をΔZ1、時刻t2での2回目のS0をΔZ2、時刻t2での未来

$$\Delta D = B / (A - \Delta Z_d) - C$$

(但し、A, B, Cは光学系により定まる定数)
尚、光軸上のデフォーカス量ΔDよりレンズ駆動量ΔL

【0149】まず、CPU201は、ステップA10にて、次式(2), (3)で示されるようなFM及びFPの値を計算する。

【0150】

【数2】

【0154】一方、相関性の低いものであれば、図5の(b)に示されるように、点S0に於いて0にはならない。

【0155】ここで、CPU201は、次式(4), (5)で示されるような相関性指数Skを求める(ステップA11)。

【0156】FM ≥ FP のとき

【0160】また、CPU201は、Sk > αの時は、相関性がないと判断してAF検出不能と判断する(ステップA14)。

【0161】尚、相関性の判定値αは、通常では、約2～3である。

【0162】また、補助光点灯時は、補助光の色、収差等の影響で相対性が悪くなるので、相関性の判定値αを大きくすることにより、AF検出が不能になりにくいようにする。

【0163】相関性がある場合には、CPU201は、図5の(a), (b)の関係より、次式(6), (7)の如く、像Lと像Rとの2像間隔S0を求める。

【0164】FM ≥ FP のとき

【0165】

... (8)

の予測されるS0をΔZ'と記すことにする。

【0167】また、像ずれ量ΔZdより光軸上のデフォーカス量ΔDは、次式(9)で求めることができる。

【0168】

... (9)

を求める手法は、従来より数多く提案されているので、ここでは詳細な説明は行わない。

【0169】例えば、特開昭64-54409号公報に開示の手法では、レンズ駆動量 ΔL を次式(10)のよ

$$\Delta L = b - (a \times b) / (a + \Delta D) + c \times \Delta D \quad \dots (10)$$

(但し、 a 、 b 、 c は焦点距離毎に求められる定数)さらに、後述する被写体の移動を考慮しなければ、撮影レンズを ΔL だけ駆動することによって合焦状態にすることができる。

【0171】尚、本実施の形態は、被写体像の移動を上述べた本発明と同一出願人による特開平5-93850号に開示されている手法で求める。

【0172】ここで、被写体像の移動を求めるための相関演算について述べる。

【0173】時刻 t_0 での被写体像 $L'(I)$ 、 $R'(I)$ と、上述した2像間の相関演算により求められた相関ブロック位置 SLM' 、 SRM' 、相関性係数 Sk' 、像ずれ ΔZ は、一旦CPU201内の記憶領域に記憶される。

【0174】次いで、CPU201は、時刻 t_1 での被写体像信号 $L(I)$ 、 $R(I)$ を検出する。

【0175】先ず、CPU201は、像 L の信号について、時刻 t_0 での被写体像信号 $L'(I)$ と時刻 t_1 での

$$F(s) = \sum_{I=0}^{11} |L' (SLSTR+I) - L (SL+I)| \quad \dots (11)$$

【0183】次いで、CPU201は、上述した相関演算と同様に $F(s)$ と F_{MIN} を比較し(ステップB4)、 $F(s)$ より小さければ F_{MIN} に $F(s)$ を代入し、その時の SL を SLM に記憶する(ステップB5)。

【0184】この場合、相関をとるブロックの素子数は、上述した像ずれ量を求める時のブロック素子数44よりも少ない12である。

【0185】次に、CPU201は、 SL に1を加算し、 J から1を減算する(ステップB6)。

【0186】CPU201は、 J が負数になるまで相関出力 $F(s)$ の計算を繰り返す(ステップB7)。

【0187】この場合、 ± 10 素子まで変化させて相関をとるようにしているが、この相関範囲は検出したい移動量範囲により決定される。

$$F_M = \sum_{I=0}^{11} |L' (SLSTR+I) - L (SLM+I-1)| \quad \dots (12)$$

$$F_P = \sum_{I=0}^{11} |L' (SLSTR+I) - L (SLM+I+1)| \quad \dots (13)$$

【0193】また、相関性係数 Sk は上記式(4)及び式(5)により求められる(ステップB9)。

【0194】そして、CPU201は、 $Sk \leq \beta$ のときは、相関性ありと判断して移動量を求める(ステップB10)。

【0195】この相関性判定値 β は、時刻 t_0 の像間隔

うに求めることができる。

【0170】

被写体像信号 $L(I)$ について相関演算を行う。

【0176】以下、図6に示すフローチャート及び図7を参照して、相関をとる様子を説明する。

【0177】尚、ここでは、像 L の移動量演算手法のみについて説明する。

【0178】まず、図6に示すように、変数 SL に $SLSTR-10$ が代入される(ステップB1)。

【0179】ここで、 $SLSTR$ は、相関演算を開始する際の素子番号であり、詳細は後述する。

【0180】また、変数 J は、相関範囲をカウントする変数であり、ここでは初期値20が代入される(ステップB2)。

【0181】そして、CPU201は、ステップB3にて、次式(11)に示されるような相関式を用いて、相関出力 $F(s)$ を計算する。

【0182】

【数3】

【0188】従って、焦点距離の短い時、即ち被写体輝度の明るい時などは被写体像移動量が小さいと予想されるので相関範囲を小さくする。

【0189】このように、相関範囲を小さくすることによって演算時間を短くすることができる。

【0190】逆に、被写体像の移動量が大きいと予想される場合には、相関範囲を大きくする。

【0191】次に、CPU201は、相関性の判定を行うために、上述した時刻 t_0 の像間隔を求めたときと同様に、 FM 及び FP の値を次式(12)、(13)の如く求める(ステップB8)。

【0192】

【数4】

を求めるときの判定値 α より大きな値とする(β は通常で7程度になる)。

【0196】これは被写体が移動していると波形が変化する場合が多いので、相関性が悪くなる可能性が大きいためである。

【0197】また、被写体像の移動量が大きいほど相関

性が悪くなるので、焦点距離の大きいレンズ、被写体距離の短い時、時刻 t_0 から t_1 までの時間間隔の長いとき、即ち被写体輝度の暗い時などは判定値 β を大きくする。

【0198】次に、CPU201は、像の移動量 ΔXL

$$\Delta XL = SLM - SLSTR + (1/2) \cdot \{ (FM - FP) / (FM - FMIN) \} \quad \dots (14)$$

$FM < FP$ のとき

$$\Delta XL = SLM - SLSTR + (1/2) \cdot \{ (FM - FP) / (FP - FMIN) \} \quad \dots (15)$$

そして、CPU201は、検出不能フラグをクリアして（ステップB13）、リターンする。

【0201】同様にして、CPU201は、像Rについても相関演算を行い、相関ブロック位置SRM、移動量 ΔXR を求める。

$$\Delta Z2 = \Delta Z1 + \Delta XR - \Delta XL$$

また、より演算誤差を小さくするには、時刻 t_1 の像Lと像Rの信号に基づいて、図4に示したように相関演算をやり直すことにより、2像間隔 $\Delta Z2$ を演算するようにしてもよい。

$$\Delta Z01 = | \Delta XR - \Delta XL |$$

時刻 t_2 での2像間隔 $\Delta Z'$ は、前述のように次式（18）で予測される。

$$\Delta Z' = \Delta Z1 + \{ (t_2 - t_1) / (t_1 - t_2) \} \cdot (\Delta XR - \Delta XL) \quad \dots (18)$$

そして、この $\Delta Z'$ に基いた量だけレンズを駆動することにより、時刻 t_2 に於いて移動している被写体にピントを合わせることができる。

【0207】一方、上記ステップB10にて、 $Sk \leq \beta$ の関係でなければ、CPU201は、ステップB12の処理に進み、検出不能フラグをセットする。

【0208】尚、被写体像の移動量 ΔXR 又は ΔXL が大きすぎる場合には、CPU201は、合焦不能として像ずれ量の予測を行わない。

【0209】一方、被写体像の移動量が小さく検出誤差と見なされる場合には、CPU201は、移動量を0にする。

【0210】この判定値は、焦点距離、被写体距離、被写体輝度に応じて、被写体の移動量に対して被写体像の移動量が大きいと予測される場合には大きくする。

【0211】ここで、図8の（a）、（b）は、移動している被写体の場合の時刻 t_0 での被写体像信号 $L'(I)$ 、 $R'(I)$ 及び時刻 t_1 での被写体像信号 $L(I)$ 、 $R(I)$ の例を示している。

【0212】図8の（a）、（b）に示されるように、 SLM' と SRM' は、上記のように被写体像 $L'(I)$ と $R'(I)$ の像ずれ量を検出する際に、最も小さい $FMIN$ となるブロック素子列（44素子）の先頭番号である。

【0213】先に図6で説明したように、時刻 t_0 と時

を求める（ステップB11）。

【0199】この場合、CPU201は、上述した時刻 t_0 の像間隔を求めたときと同様に、次式（14）、（15）により求める。

【0200】 $FM \geq FP$ のとき

$$\dots (14)$$

【0202】像L、像Rの被写体像の移動量 ΔXR と ΔXL が求められると、時刻 t_1 での2像間隔 $\Delta Z2$ は、時刻 t_0 の時の2像間隔 $\Delta Z1$ より次式（16）のようにして求められる。

【0203】

$$\dots (16)$$

【0204】また、時刻 t_0 と t_1 と間の像移動量は次式（17）で求められる。

【0205】

$$\dots (17)$$

【0206】

刻 t_1 の被写体像信号の相関演算を行って像Lと像Rの像移動量を演算する場合には、CPU201は、信頼性を高めるために、44素子からなるブロック列を複数、例えば、3つに分割して像移動量を演算する。

【0214】ここでは、図8の（a）、（b）に示されるように、ブロック列は第1乃至第3のブロックに分割され、それぞれ素子数は20とされる。

【0215】また、それぞれの小ブロックの先頭素子番号は、第1ブロックが $SLM'1$ ($=SLM'$)、第2ブロックが $SLM'2$ ($=SLM'1 + 12$)、第3ブロックが $SLM'3$ ($=SLM'1 + 24$) である。

【0216】即ち、それぞれのブロックの像移動量を演算する場合には、まず、図6の $SLSTR = SLM'1$ として第1のブロックの像移動量が求められる。

【0217】次に、 $SLSTR = SLM'2$ として、第2のブロックの像移動量が求められる。

【0218】最後に、 $SLSTR = SLM'3$ として、第3のブロックの像移動量が求められる。

【0219】像Rについても、上述したと全く同様にして第1～第3のブロックの移動量が求められると共に、時刻 t_1 と時刻 t_0 の間の像移動量 $\Delta Z01$ が式（17）により求められる。

【0220】ここで、図19は、図8の（a）、（b）の被写体像信号の場合のそれぞれのブロックの信頼性指数 Sk 、被写体像信号Lの像移動量 ΔXL 、被写体像信

号 R の像移動量 ΔXR 、及び時刻 $t1$ と時刻 $t0$ の間の像移動量 $\Delta Z01$ の演算結果を示す。

【0221】図 19 から判るように、第 1 のブロックにおいては高い信頼性を示しており、像移動量演算結果の信頼性は高い。

【0222】一方、図 19 から判るように、第 2 と第 3 のブロックの信頼性は低く、像移動量演算結果は信頼できない。

【0223】従って、この場合には、CPU 201 は、第 1 のブロックの演算結果を用いることにより、動体予測を行う。

【0224】被写体が移動している場合には、全てのブロックにおいて高い信頼性が得られる可能性が極めて低い理由は、次のことによる。

【0225】即ち、それは、時刻 $t0$ と時刻 $t1$ の時間間隔は一般に数 10 ms あり、この間にも被写体は移動しているのでカメラを固定している場合を考えると、時刻 $t0$ と時刻 $t1$ では完全に同じ被写体を見ていることはなく、少なくとも一部が異なっているためである。

【0226】つまり、時刻 $t0$ と時刻 $t1$ で異なっている被写体像信号部分の像移動量演算を行っても信頼性は低くなり、時刻 $t0$ と時刻 $t1$ ではほぼ同じ被写体像信号部分の像移動量演算を行うと信頼性は高くなる。

【0227】図 8 の (a)、(b) の例で説明すれば、A と符号を付した部分の信号が時刻 $t0$ と時刻 $t1$ ではほぼ同じ信号であるので、第 1 のブロックでは信頼性が高くなる。

【0228】逆に、第 2 と第 3 のブロックでは異なる被写体像信号であるので信頼性は低くなっている。

【0229】一方、図 9 の (a)、(b) は、静止している被写体の場合の時刻 $t0$ での被写体像信号 $L'(I)$ 、 $R'(I)$ 及び時刻 $t1$ での被写体像信号 $L(I)$ 、 $R(I)$ の例を示している。

【0230】尚、図 9 の (a)、(b) 中の符号については、図 8 の (a)、(b) の場合と同じである。

【0231】更に、図 20 は、図 9 の (a)、(b) の被写体像信号の場合のそれぞれのブロックの信頼性指数 Sk 、被写体像信号 L の像移動量 ΔXL 、被写体像信号 R の像移動量 ΔXR 、及び時刻 $t1$ と時刻 $t0$ の間の像移動量 $\Delta Z01$ の演算結果を示す。

【0232】被写体が静止しているので、図 20 中の像移動量 $\Delta Z01$ は本来 0 となる筈であるが、前述のように演算に伴う誤差や AFIC 240 で発生するノイズのため 0 にはならない。

【0233】すなわち、これは像移動量の検出誤差と言うことができる。

【0234】また、被写体が静止しているので時刻 $t0$ と時刻 $t1$ の被写体像信号はほぼ同じ信号が得られるため、第 1 乃至第 3 の全てのブロックにおいて信頼性が高くなっていることが判る。

【0235】すなわち、被写体が移動している場合と静止している場合との大きな相違点は、前者では一部のブロックしか高い信頼性が得られないのに対し、後者では全てのブロックにおいて高い信頼性が得られることである。

【0236】本発明の着眼点は、ここにある。

【0237】従来技術のように演算した被写体像の移動量と所定の移動量（スレッシュレベル）とを比較判定して、被写体が移動しているか否かを判定する場合には、上記誤差を考慮して所定の移動量（スレッシュレベル）を決定しなければならないため、所定の移動量（スレッシュレベル）をある程度大きくしておかなければならないので、実際には、移動している被写体を静止している被写体であると誤判定してしまうことがある。

【0238】本発明の狙いは、演算した移動量の判定に加えて時刻 $t0$ と時刻 $t1$ との信号の相関性を考慮して動体判定することにより、動体判定を確実にすることができるようすることにある。

【0239】即ち、本発明では、演算した像移動量が所定の移動量（スレッシュレベル）を越えていたとしても、全てのブロックにおいて高い信頼性（信号相関性）が得られている場合には、静止被写体であると判定する。

【0240】以下、図 10 のフローチャートを参照して、本発明の第 1 の実施の形態のカメラ全体の動作を説明する。

【0241】CPU 201 はカメラ全体のシーケンス制御や各種演算を行うマイクロコンピュータである。

【0242】撮影者によりカメラのメインスイッチ（図示せず）がオンされると、CPU 201 はパワーオンリセットされて動作を開始し、先ず I/O ポートの初期化と RAM の初期化等を行う（ステップ C1）。

【0243】そして、CPU 201 は、測光素子 233 の出力をインターフェース IC 202 内の測光回路で演算し、シャッタスピードの演算や絞り値の演算、即ちアベックス演算を行う（ステップ C2）。

【0244】続いて、CPU 201 は、AFIC 240 の出力を前述のように演算し、動体予測機能を含む AF の演算を行う（ステップ C3）。

【0245】このステップ C3 については後述する。

【0246】本発明のカメラは、リリースボタン（図示せず）のストロークが 2 段階になっており、その半押しの第 1 ストローク（以下、1R と記す）で測光とレンズ駆動を含む AF 動作が完了されると共に、全押しの第 2 ストローク（以下、2R と記す）で露光に至るようになっている。

【0247】そこで、CPU 201 は、1R がオンになっているかを判定し（ステップ C4）、1R がオフであればステップ C2 に戻る。

【0248】一方、ステップ C4 で 1R がオンであれ

ば、CPU201は、続いてステップC3で演算したレンズ駆動量だけレンズを駆動する指令を出力する(ステップC5)。

【0249】これについては後述する。

【0250】そして、CPU201は、レンズが合焦状態になっているかを判定する(ステップC6)。

【0251】これは、後述する合焦フラグを判定することにより、行われる。

【0252】そして、CPU201は、合焦状態になっていないと判定するとステップC2に戻る。

【0253】CPU201は、合焦状態になっていると判定すると、2Rがオンになっているかを判定し(ステップC7)、2RがオフであればステップC3に戻る。

【0254】また、CPU201は、2Rがオンであれば、絞りをステップC2で演算した値まで駆動する指令を出力する(ステップC8)と共に、メインミラー102をアップする指令を出力する(ステップC9)。

【0255】そして、CPU201は、シャッタ118をステップC2で演算したシャッタ速度で開口するように制御する(ステップC10)。

【0256】次に、CPU201は、シャッタ118が所定時間開口したらメインミラー102をダウン制御する(ステップC11)と共に、絞りを開放にセットする指令を出力し(ステップC12)た後、シャッタ118を初期位置にチャージする指令を出力する(ステップC13)と共に、フィルムの1コマ巻上げを行う指令を出力して(ステップC14)、ステップC2に戻り、以上の動作を繰り返す。

【0257】次に、図11のフローチャートを参照して、図10のステップC3のAFのサブルーチンの動作を説明する。

【0258】まず、CPU201は、ステップD1で、後述するAF検出のサブルーチンを実行する。

【0259】このサブルーチンは、AFIC240の積分の開始から焦点ずれ量 ΔZ を演算するまでのサブルーチンであり、動体予測演算を含んでいる。

【0260】そして、CPU201は、AF検出が不能かどうかを検出不能フラグにより判定する(ステップD2)。

【0261】ここで、AF検出が不能であると判定したならば、CPU201は、合焦フラグをクリアして(ステップD3)、リターンする。

【0262】一方、AF検出が可能であると判定されたならば、次に、CPU201は、コンティニユアスAFモードであるかどうかをコンティニユアスAFフラグで判定する(ステップD4)。

【0263】ここで、コンティニユアスAFではないと判定したならば、CPU201は、次の1回目の測距かどうかの判定を行う必要がないのでステップD6の処理に移行する。

【0264】しかるに、コンティニユアスAFであると判定したならば、CPU201は、1回目の測距であるかどうかを1回目演算済みフラグにより判定する(ステップD5)。

【0265】そして、1回目の測距であると判定したならば、CPU201は、ステップD3の処理に移行するが、2回目の測距であると判定したならばステップD6の処理に移行してデフォーカス量を演算する。

【0266】このステップD6で、CPU201は、ステップD1で演算した焦点ずれ量から式(8)及び式(9)に基づいてデフォーカス量を演算する。

【0267】続いて、CPU201は、演算したデフォーカス量と合焦判定値とを比較する(ステップD7)。

【0268】この合焦判定値は、許容錯乱円に基づいて求めた値である。

【0269】ここで、演算したデフォーカス量が、合焦判定値内にあれば、CPU201は、既に合焦であると判定することになる。

【0270】そして、ステップD8にて、デフォーカス量が合焦許容範囲内にあると判定したならば、レンズを駆動する必要がないので、CPU201は、合焦フラグをセットして(ステップD9)、リターンする。

【0271】デフォーカス量が合焦許容範囲にないと判定したならば、CPU201は、合焦フラグをクリアし(ステップD10)、合焦するのに必要なレンズの駆動量を演算して(ステップD11)、リターンする。

【0272】次に、図12乃至図14のフローチャートを参照して、AF検出のサブルーチンの動作を説明する。

【0273】まず、CPU201は、AFIC240の積分が終了するまで待つ(ステップE1)。

【0274】次に、CPU201は、AFIC240の出力として全素子(画素)のデータを1画素毎に読出す(ステップE2)。

【0275】このAFIC240の出力はアナログ値であるので、CPU201は、1画素読出す毎に当該CPU201内のA/Dコンバータによってデジタル信号に変換し、所定の記憶領域に記憶する。

【0276】そして、CPU201は、AFIC240の積分動作のリセットを行う(ステップE3)。

【0277】次に、CPU201は、得られた被写体像信号に存在する不均一性の補正を行う(ステップE4)。

【0278】これは製造上で起こるAFIC240内の画素毎の微妙な感度のばらつきや、AFユニット210内の再結像光学系の照度の不均一性を補正するためのものである。

【0279】具体的には、CPU201は、AFIC240の出力として全画素中で最も感度の小さい画素に他の画素の出力を合わせるように補正する。

【0280】そして、この時に用いる補正係数は製品毎に調整されて、EEPROM237に記憶されている。

【0281】詳細は、上述した本発明と同一出願人による特開平5-93850号公報に記しているの、ここでは省略する。

【0282】続いて、CPU201は、動体モード（動体予測を行うモード）が選択されているかの判定（ステップE5）、セルフタイマ撮影モードが選択されているかの判定（ステップE6）、リモコン撮影モードが選択されているかの判定（ステップE7）、風景撮影モードが選択されているかの判定（ステップE8）、夜景撮影モードが選択されているかの判定（ステップE9）、人物撮影モードが選択されているかの判定（ステップE10）、手振れ防止モードが選択されているかの判定（ステップE11）、及び今回の積分動作中に補助光LED242がオンしていたかの判定（ステップE12）を行う。

【0283】以上の8種類の判定項目で、動体モードが選択されており、他の各撮影モードが全て選択されておらず、補助光もオフであると判定した場合のみ、CPU201は、コンティニュアスAFフラグをセットする（ステップE13）。

【0284】このフラグがセットされていれば、CPU201は、以下の動体予測AFを行う。

【0285】一方、それ以外の判定結果であれば、CPU201は、コンティニュアスAFフラグをクリアし（ステップE14）、ステップE16に移行して、以下、動体予測AFを行わない。

【0286】上記ステップE12で補助光の判定をする理由は、補助光LED242がオンしている状況では被写体が暗いために、明るい場合よりもAF検出精度が低下し、動体予測演算の誤差が大きくなるからである。

【0287】基本的に、暗い状況では、シャッタースピードが遅くなるために、動体の撮影には不向きである。

【0288】続いて、CPU201は、1回目の像ずれ演算が、終了しているか否かを判定する（ステップE15）。

【0289】これは、後述するステップE18とE20でセットクリアされる1回目演算済みフラグを判定することにより、行われる。

【0290】このフラグは1回目の像ずれ量が演算済みであるかどうかを示すフラグであり、初期値は図10のステップC1で予めクリアされている。

【0291】1回目の像ずれ演算が終了していなければ、CPU201は、図4で説明した相関演算を行って像ずれ量 $\Delta Z1$ を演算する（ステップE16）。

【0292】続いて、CPU201は、像ずれ量 $\Delta Z1$ が演算できているかどうかを判定する（ステップE17）。

【0293】即ち、CPU201は、図4のステップA

14とA15でセット、クリアされる検出不能フラグを判定する。

【0294】このステップE17で、検出不能と判定したならば、CPU201は、1回目演算済みフラグをクリアして（ステップE18）、検出不能フラグをセットして（ステップE19）、リターンする。

【0295】一方、上記ステップE17で検出可能と判定したならば、CPU201は、1回目演算済みフラグをセットして（ステップE20）、リターンする。

【0296】尚、検出不能と判定した場合には、CPU201は、後述するレンズ駆動のサブルーチン中でレンズスキャンに移行し、検出可能となるレンズの位置を探すための処理を行う。

【0297】一方、ステップE15で1回目の像ずれ量演算が終了していると判定すると、CPU201は、2回目の像ずれ量演算を行う。

【0298】まず、CPU201は、2回目の像ずれ量演算のために、1回目の演算済みフラグをクリアする（ステップE21）。

【0299】そして、CPU201は、1回目と同じく相関演算を行って像ずれ量 $\Delta Z2$ を演算する（ステップE22）。

【0300】続いて、CPU201は、ステップE17の1回目の場合と同様に、像ずれ量 $\Delta Z2$ が演算できているかどうかを判定する（ステップE23）。

【0301】この像ずれ量 $\Delta Z2$ が演算できていない場合には、CPU201は、ステップE40の処理に移行し、演算済みである $\Delta Z1$ を時刻 $t2$ での像ずれ量 $\Delta Z'$ とする。

【0302】また、像ずれ量 $\Delta Z2$ が演算できている場合には、CPU201は、図8の（a）、（b）及び図9の（a）、（b）で説明した第1ブロックの像Lの相関演算を行うことにより、第1ブロックの像Lの移動量を図6のフローチャートに従って演算する（ステップE24）。

【0303】続いて、CPU201は、第2と第3ブロックの像Lの相関演算を行うことにより、それぞれ第2と第3ブロックの像Lの移動量を演算する（ステップE25、E26）。

【0304】続いて、CPU201は、演算した3つのブロックの像Lの移動量が所定の第1の判定値より大きいかを判定する（ステップE27）。

【0305】この第1の判定値は比較的大きい値であり、ステップE27は被写体がファインダ内の測距エリアから逸脱して測距不能となった場合や、被写体の移動速度が大きすぎて動体予測しても合焦不能な場合を検出するために設けてある。

【0306】演算した像Lの移動量が所定の第1の判定値より大きい場合には、CPU201は、動体予測不能として後述するステップE38の処理に移行する。

【0307】続いて、CPU201は、上述と全く同様にして、像Rの移動量の演算（ステップE28、E29、E30）と、演算した移動量の判定を行う（ステップE31）。

【0308】そして、CPU201は、演算した像Rの移動量が所定の第1の判定値よりも大きい場合には、動体予測不能としてステップE38の処理に移行する。

【0309】以上、演算した第1乃至第3ブロックの信頼性指数 S_k に基づいて、CPU201は、最も高い相関性を示すブロックを選択する。

【0310】即ち、この場合、CPU201は、信頼性指数が最も小さいブロックを選択する（ステップE32）。

【0311】次に、選択した相関ブロックにおいて、CPU201は、検出不能フラグを判定する（ステップE33）。

【0312】選択したブロックが検出不能ならば、CPU201は、ステップE38の処理に移行して検出不能処理を行う。

【0313】そして、この選択したブロックが検出可能ならば、CPU201は、式(17)に基づいて、AFIC240による1回目と2回目の積分動作中に移動した像移動量 ΔZ_0 を求める（ステップE34）。

【0314】そして、CPU201は、被写体が移動しているか否かを判定する（ステップE35）。

【0315】このステップE35の出力である動体フラグを判定し（ステップE36）、被写体が移動していると判定した場合には、CPU201は、式(18)に基づいて未来の像ずれ量 $\Delta Z'$ を予測する（ステップE37）。

【0316】そして、CPU201は、検出不能フラグをクリアして（ステップE39）、リターンする。

【0317】一方、被写体が静止していると判定した場合には、動体予測をする必要がないので、CPU201は、 $\Delta Z'$ をステップE22で演算した像ずれ量 ΔZ_2 とし（ステップE38）、リターンする。

【0318】ここで、2回目の演算から実際の露光までの所要時間、即ち、式(18)中の $t_2 - t_1$ について述べる。

【0319】以下、この時間を予測時間と記す。

【0320】予測時間は制御の簡素化のために、本発明では固定時間とする。

【0321】予測時間の内訳は、主に上記移動体予測に係わるCPU201の演算時間、レンズ駆動時間、そしてミラーや絞りを駆動の所要時間である2Rから実際の露光開始までの時間から構成される。

【0322】このうち最も所要時間のばらつきが大きいのはレンズ駆動時間である。

【0323】CPU201の演算時間は、ほぼ一定である。

【0324】2Rから実際の露光開始までの時間も電池212が極端に消耗していない限りは、ほぼ一定の値を取る。

【0325】レンズの駆動時間は、僅か数パルス駆動する場合と、大きく数100パルス駆動する場合とでは、所要時間に差がある。

【0326】しかるに、本発明では、後述するように、レンズを大きく駆動する場合においては、一旦レンズを所定量駆動してから測距し直すので、このレンズの駆動時間のばらつきを極力小さくすることができる。

【0327】即ち、本発明では、予測時間を固定値とすることが可能である。

【0328】次に、図15のフローチャートを参照して、動体判定のサブルーチンの動作を説明する。

【0329】まず、CPU201は、ステップE34で演算した像移動量が所定の第2の判定値よりも小さいかどうかを判定する（ステップH1）。

【0330】ここで、この第2の判定値は、前述のステップE27の第1の判定値よりも小さい値である。

【0331】像移動量が第2の判定値よりも小さい場合には、CPU201は、動体フラグをクリアして（ステップH2）、リターンする。

【0332】即ち、この場合、CPU201は、静止被写体であると判定する。

【0333】一方、像移動量が第2の判定値よりも大きい場合には、CPU201は、続くステップH3、H4、H5において第1乃至第3のそれぞれのブロックの信頼性指数 S_k が所定値 β' よりも小さいかを判定する。

【0334】尚、この判定値 β' は、図6のステップB10の判定値 β と同じでも異なってもよい。

【0335】これらステップH3、H4、H5において第1乃至第3のいずれかのブロックの信頼性指数 S_k が所定値 β' よりも大きいと判定した場合には、CPU201は、動体フラグをセットして（ステップH6）、リターンする。

【0336】即ち、この場合、CPU201は、移動被写体であると判定する。

【0337】また、ステップH3、H4、H5において第1乃至第3のすべてのブロックの信頼性指数 S_k が所定値 β' よりも小さいと判定した場合には、CPU201は、動体フラグをクリアして（ステップH2）、リターンする。

【0338】即ち、この場合、CPU201は、静止被写体であると判定する。

【0339】以下、図16のフローチャートを参照して、図12の上記ステップE3にて実行されるサブルーチン積分リセットの動作を説明する。

【0340】まず、CPU201は、積分時間タイマの値を今回の積分時間として読み込む（ステップF1）。

【0341】この積分時間タイマは、例えばAFIC240の積分終了信号に同期して、当該CPU201内のタイマのカウントを停止するように構成すればよい。

【0342】次に、CPU201は、積分間隔タイマの値を前回と今回の積分間隔として読み込む（ステップF2）。

【0343】次に、CPU201は、積分時間タイマと積分間隔タイマとをリセットする（ステップF3、F4）。

【0344】最後に、CPU201は、AFIC240の次の積分をスタートさせると同時に、積分時間タイマと積分間隔タイマとをスタートさせ（ステップF5）、リターンする。

【0345】次に、図17のフローチャートを参照して、図10のステップC5で実行されるレンズ駆動のサブルーチンの動作を説明する。

【0346】まず、CPU201は、検出不能かどうかを検出不能フラグで判定する（ステップG1）。

【0347】ここで、検出不能であると判定したならば、CPU201は、検出可能な状態を探すためレンズスキャンの処理に移行する。

【0348】一方、検出可能であると判定されたならば、CPU201は、次にコンティニュアスAFかどうかを判定する（ステップG2）。

【0349】そして、コンティニュアスAFでないと判定したならば、CPU201は、ステップG4の処理に移行する。

【0350】そして、コンティニュアスAFであると判定したならば、CPU201は、1回目の測距であるかを判定する（ステップG3）。

【0351】1回目の測距であると判定したならば、CPU201は、レンズを駆動する必要がないので、リターンする。

【0352】2回目の測距であると判定したならば、CPU201は、レンズを駆動するための初期化を行う（ステップG4）。

【0353】次に、CPU201は、既に合焦しているかを判断する（ステップG5）。

【0354】これは、図11のステップD7の判定結果に基づいており、合焦していると判定した場合には、CPU201は、レンズを駆動する必要がないのでリターンする。

【0355】合焦していないと判定した場合には、CPU201は、図11のステップD11で演算した駆動量に基づいて、以下のような3通りのレンズ駆動を行うことになる。

【0356】まず、CPU201は、ステップD11で演算した駆動量が駆動量判定値よりも大きいかを判定する（ステップG6）。

【0357】ここで、判定値よりも大きいと判定する

と、CPU201は、所定駆動量だけレンズ駆動を行うことを指令した後に、測距のやり直しを指令する。

【0358】例えば、上記所定駆動量判定値が150パルスとし、演算された駆動量が250パルスとすると、CPU201は、まず所定駆動量の150パルス駆動を行うことを指令した後に、レンズ駆動のサブルーチンにリターンし、測距のやり直しを指令する。

【0359】ステップG7で、CPU201は、駆動量を所定駆動量にする。

【0360】そして、CPU201は、合焦フラグをクリアしてから（ステップG8）、ステップG14の処理に移行する。

【0361】一方、ステップG6で駆動量が駆動量判定値よりも小さいと判定すると、CPU201は、次に今回の駆動方向（繰り込み方向か、繰り出し方向か）と前回の駆動方向が同じかを判定する（ステップG9）。

【0362】このステップG9の判定は、言い換えれば駆動系のギアのカタが詰まっているかどうかの判定である。

【0363】上記ステップG9で、今回の駆動方向が前回の駆動方向と同じであると判定すると、CPU201は、図11のステップD11で演算した駆動量をセットする（ステップG10）と共に、合焦フラグをセットして（ステップG11）、ステップG14の処理に移行する。

【0364】一方、ステップG9で今回の駆動方向が前回の駆動方向と異なると判定すると、CPU201は、EEPROM237に記憶してあるガタ量に相当する駆動量をセットする（ステップG12）と共に、合焦フラグをクリアして（ステップG13）、ステップG14の処理に移行する。

【0365】即ち、ギアにガタがある場合にはガタを詰めるための駆動をしてから測距をし直し、次の測距ではガタが詰まっているので、ステップG10のルートを通して合焦することになる。

【0366】最後に、CPU201は、今回の駆動方向を駆動方向フラグに格納し（ステップG14）、それぞれステップG7、ステップG10、ステップG12でセットした駆動量だけステップG14の駆動方向にレンズを駆動して（ステップG15）、リターンする。

【0367】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。

【0368】第2の実施の形態では、上記第1乃至第3の全てのブロックにおいて、左右の検出像移動量 ΔXR と ΔXL が判定値よりも小さい場合には静止被写体であると判定されるようにすると共に、1つのブロックでも検出像移動量が判定値よりも大きい場合には動体であると判定されるようにする。

【0369】前に説明した図19、20から判るように、図19の動体の場合には ΔXR もしくは ΔXL が大

きくなっている。

【0370】第2の実施の形態では、このような特徴に着眼している。

【0371】尚、第2の実施の形態では、第1の実施の形態とサブルーチン“動体判定”のみが異なっているので、以下これのみについて説明する。

【0372】図18は、第2の実施の形態のサブルーチン“動体判定”の動作を示すフローチャートである。

【0373】まず、CPU201は、ステップE34で演算した像移動量が所定の第2の判定値よりも小さいかどうかを判定する(ステップI1)。

【0374】この第2の判定値は、前述のステップE27の第1の判定値よりも小さい値である。

【0375】そして、CPU201は、像移動量が第2の判定値よりも小さい場合には、動体フラグをクリアして(ステップI2)、リターンする。

【0376】即ち、この場合、CPU201は、静止被写体であると判定する。

【0377】一方、像移動量が第2の判定値よりも大きい場合には、CPU201は、続くステップI3乃至I8において第1乃至第3のそれぞれのブロックの左右の検出像移動量 ΔXR と ΔXL が所定の第3の判定値よりも小さいかを判定する。

【0378】この第3の判定値は第2の判定値と同じでも異なってもよい。

【0379】これらステップI3乃至I8において第1乃至第3のいずれかのブロックの左右の検出像移動量 ΔXR と ΔXL が上記第3の判定値よりも大きいと判定された場合には、CPU201は、動体フラグをセットして(ステップI9)、リターンする。

【0380】即ち、この場合、CPU201は、移動被写体であると判定する。

【0381】次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。

【0382】第3の実施の形態では、第1と第2の実施の形態を合わせたものであり、より正確に動体判定をすることができる。

【0383】尚、第3の実施の形態では、第1と第2の実施の形態とサブルーチン“動体判定”のみが異なっているので、以下、これのみについて説明する。

【0384】図21は第3の実施の形態のサブルーチン“動体判定”の動作を示すフローチャートである。

【0385】まず、CPU201は、ステップE34で演算した像移動量が所定の第2の判定値よりも小さいかを判定する(ステップJ1)。

【0386】これについては第1の実施の形態のステップH1と第2の実施の形態のステップI1とまったく同じである。

【0387】そして、CPU201は、像移動量が第2の判定値よりも小さい場合には、動体フラグをクリアし

て(ステップJ2)、リターンする。

【0388】即ち、この場合、CPU201は、静止被写体であると判定する。

【0389】一方、CPU201は、像移動量が第2の判定値よりも大きい場合には、続くステップJ3とJ4において、ステップE32で求めた最良相関ブロックの左右の像移動量 ΔXL と ΔXR が上記第3の判定値よりも小さいかを判定する。

【0390】そして、CPU201は、これらステップJ3とJ4において、左右いずれかの像移動量が第3の判定値よりも大きいと判定した場合には、動体フラグをセットして(ステップJ8)、リターンする。

【0391】即ち、この場合、CPU201は、移動被写体であると判定する。

【0392】一方、CPU201は、左右いずれの像移動量も第3の判定値よりも小さいと判定した場合には、続くステップJ5乃至J7において、第1乃至第3のいずれかのブロックの相関性指数 S_k が上記所定値 β よりも小さいかを判定する。

【0393】これらステップJ5乃至J7は、第1の実施の形態のステップH3乃至H5と同じである。

【0394】そして、CPU201は、第1乃至第3のいずれかのブロックの S_k が β よりも大きいと判定された場合にはステップJ8に移行して移動被写体であると判定するが、いずれのブロックの S_k も β より小さいと判定した場合には、ステップJ2に移行して静止被写体であると判定する。

【0395】第3の実施の形態では、ステップJ3とJ4で最良相関のブロックの移動量しか判定していないが、これは演算時間を短縮するためであると共に、最も信頼度の高いブロックの移動量で判定するためである。

【0396】勿論、第2の実施の形態のように、すべてのブロックの像移動量を判定するようにしてもよい。

【0397】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、その主旨を逸脱することなく変形が可能であることは勿論である。

【0398】例えば、本発明の実施の形態では、動体予測方式として上述した本発明と同一出願人による特開平5-93850号公報の技術を用いているが、これに限定されることなく、動体が検出できる手法であればよい。

【0399】また、本発明の実施の形態では、相関演算ブロックを3つに分割したが、3つに限定されないことは勿論である。

【0400】さらに、上述した第1及び第3の実施の形態では、第1乃至第3の全てのブロックの信頼性が高い場合に静止被写体であると判定しているが、これに代えて、複数のブロックにおいて高い信頼性を示している場合に静止被写体であると判定するようにしてもよい。

【0401】また、上記第2の実施の形態では、第1乃

至第3の全てのブロックの左右の検出像移動量が所定値よりも小さい場合に静止被写体であると判定しているが、これに代えて、複数のブロックにおいて所定値よりも小さい場合に静止被写体であると判定するようにしてもよい。

【0402】尚、本発明の上記実施の形態には以下の発明が含まれる。

【0403】(1) 撮影レンズによって形成された被写体像の焦点状態に応じて焦点検出信号を所定間隔毎に出力する焦点検出手段と、前記出力された複数の焦点検出信号に基づいて予測演算を行い、前記撮影レンズの光軸方向に移動している被写体に合焦するように焦点調節を行う動体予測機能を有するカメラにおいて、最新の焦点検出信号と過去の焦点検出信号との間の相関演算を行う相関演算手段と、前記相関演算の信頼度を判定する信頼度判定手段と、被写体が動いているか静止しているかを判定する動体判定手段と、を具備し、前記信頼度判定手段において信頼度が高いと判定された場合には、前記動体判定手段において被写体が静止していると判定することを特徴とするカメラ自動焦点調節装置。

【0404】(2) 前記相関演算は、前記焦点検出信号を複数のブロックに分割し、それぞれのブロックにおいて最新の焦点検出信号と過去の焦点検出信号との相関演算を行うと共に、前記信頼度判定手段において複数のブロックの信頼度が高いと判定された場合には、前記動体判定手段において被写体が静止していると判定することを特徴とする上記(1)に記載のカメラの自動焦点調節装置。

【0405】(3) 撮影レンズによって形成された被写体像の焦点状態に応じて焦点検出信号を所定間隔毎に出力する焦点検出手段と、前記出力された複数の焦点検出信号に基づいて予測演算を行い、前記撮影レンズの光軸方向に移動している被写体に合焦するように焦点調節を行う動体予測機能を有するカメラにおいて、前記焦点検出信号を複数のブロックに分割し、それぞれのブロックにおいて最新の焦点検出信号と過去の焦点検出信号との相関演算を行う演算手段と、前記複数のブロックの焦点検出信号に基づいて、それぞれのブロック内の被写体像の移動量を演算する移動量演算手段と、被写体が動いているか静止しているかを判定する動体判定手段と、を具備し、前記移動量演算手段において複数のブロックの像移動量が所定の移動量よりも小さいと判定された場合には、前記動体判定手段において被写体が静止していると判定することを特徴とするカメラの自動焦点調節装置。

【0406】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、動体予測機能を有するカメラにおいて、簡単な手法で被写体が動いているか静止しているかの動体判定を確実にするカメラの自動焦点調節装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るカメラの自動焦点調節装置の概略構成を示す概念図である。

【図2】第1の実施の形態に係るカメラの自動焦点調節装置が適用されるシステムの光学系の構成を詳細に示す図である。

【図3】第1の実施の形態に係る自動焦点調節装置が適用されるカメラシステムの制御系を詳細に示したブロック構成図である。

【図4】相関演算の動作を示すフローチャートである。

【図5】(a)は相関性の高い像間隔に係る特性を示し、(b)は相関性の低い像間隔に係る特性を示す図である。

【図6】像Lの移動量演算に係るシーケンスを示すフローチャートである。

【図7】像Lの移動量演算方法について説明するための図である。

【図8】時刻 t_0 、 t_1 における像移動量演算について説明するための図である。

【図9】静止している被写体の場合の時刻 t_0 での被写体像信号 $L'(I)$ 、 $R'(I)$ 及び時刻 t_1 での被写体像信号 $L(I)$ 、 $R(I)$ の例を示す図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態に係るカメラの自動焦点調節装置を採用したカメラの全体の動作を示すフローチャートである。

【図11】図10のステップC3のAFのサブルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図12】AF検出のサブルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図13】AF検出のサブルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図14】AF検出のサブルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図15】動体判定のサブルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図16】図12の上記ステップE3にて実行されるサブルーチン積分リセットの動作を示すフローチャートである。

【図17】図10のステップC5で実行されるレンズ駆動のサブルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図18】第2の実施の形態に係るカメラの自動焦点調節装置によるサブルーチン“動体判定”の動作を示すフローチャートである。

【図19】図8の被写体像信号の場合のそれぞれのブロックの信頼性指数 S_k 、被写体像信号Lの像移動量 ΔX_L 、被写体像信号Rの像移動量 ΔX_R 、及び時刻 t_1 と時刻 t_0 の間の像移動量 ΔZ_{01} の演算結果を示す図である。

【図20】図9の被写体像信号の場合のそれぞれのブロックの信頼性指数 S_k 、被写体像信号Lの像移動量 ΔX

L、被写体像信号Rの像移動量 ΔX_R 、及び時刻t1と時刻t0の間の像移動量 ΔZ_{01} の演算結果を示す図である。

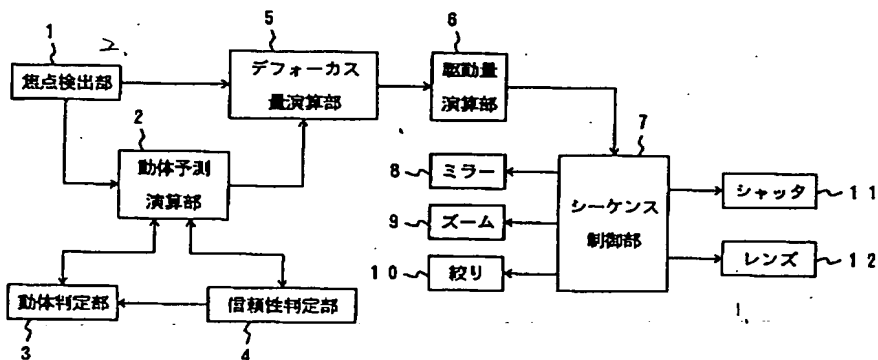
【図21】第3の実施の形態に係るカメラの自動焦点調節装置によるサブルーチン“動体判定”の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 焦点検出部
2 動体予測演算部
3 動体判定部

- 4 信頼性判定部
5 デフォーカス量演算部
6 駆動量演算部
7 シーケンス制御部
8 ミラー
9 ズーム
10 絞り
11 シャッター
12 レンズ

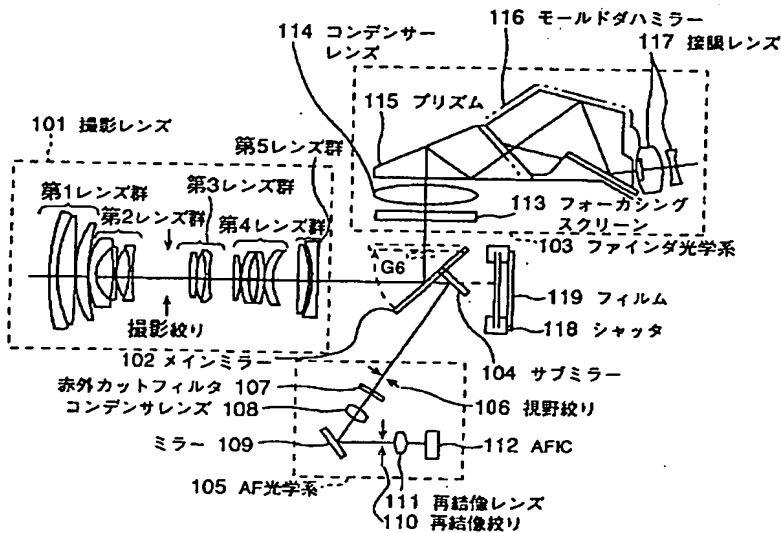
【図1】



【図19】

	第1ブロック	第2ブロック	第3ブロック
Sk	1.73	14.1	18.2
ΔX_R	1.88	2.62	-8.74
ΔX_L	1.80	2.45	-8.89
ΔZ_{01}	0.08	0.17	0.15

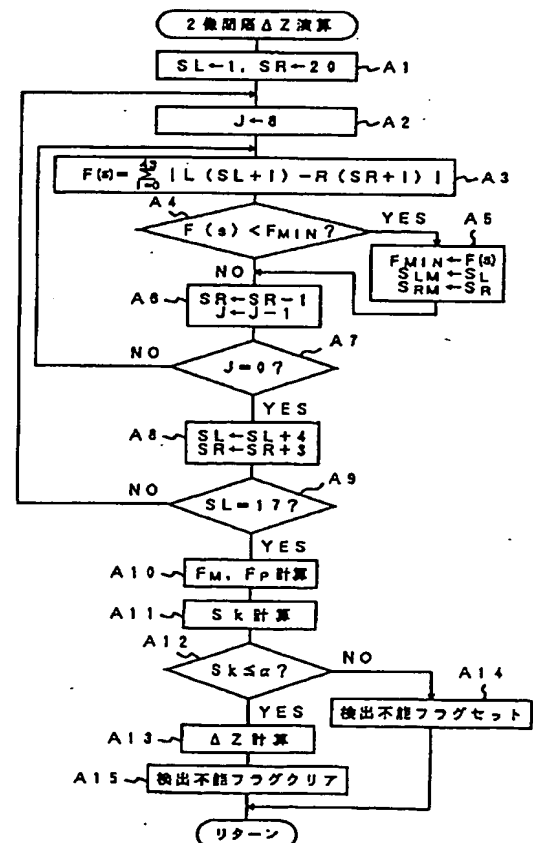
【図2】



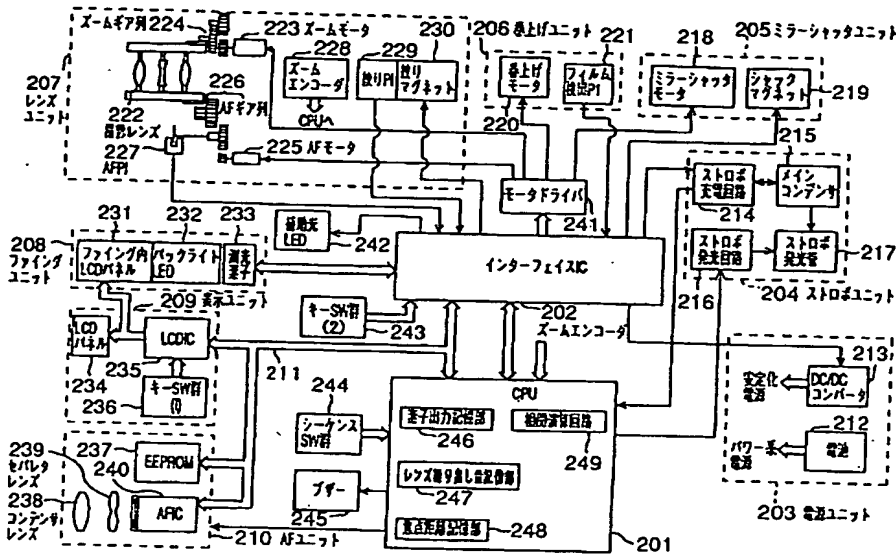
【図20】

	第1ブロック	第2ブロック	第3ブロック
Sk	1.51	1.21	1.32
ΔX_R	0.04	0.02	0.02
ΔX_L	0.02	0	0.01
ΔZ_{01}	0.02	0.02	0.01

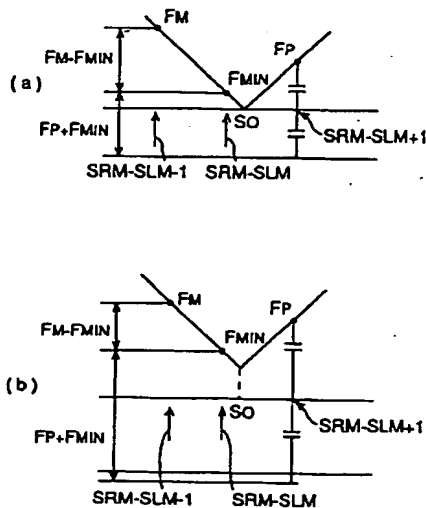
【図4】



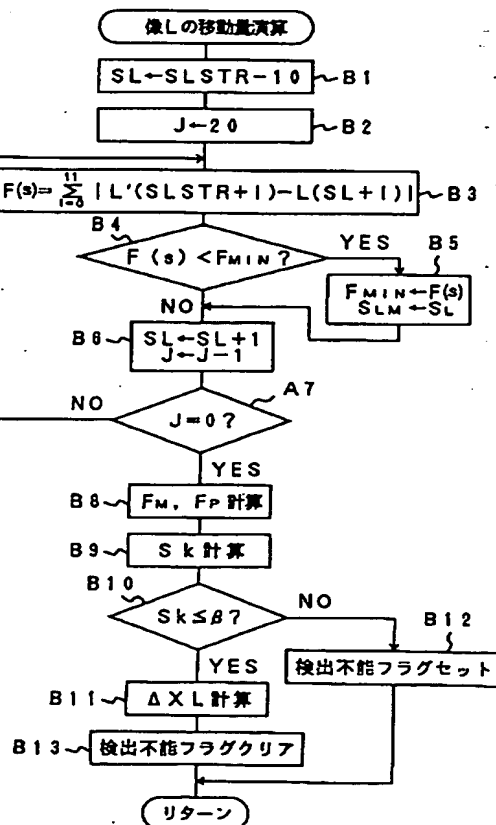
【図3】



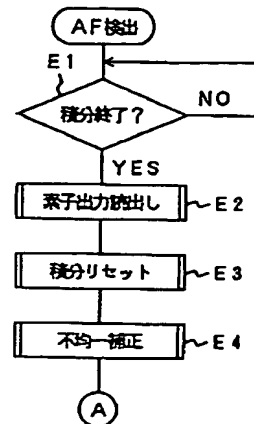
【図5】



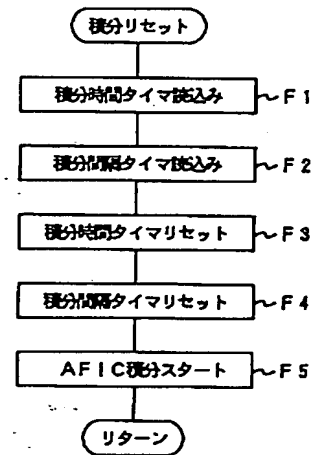
【図6】



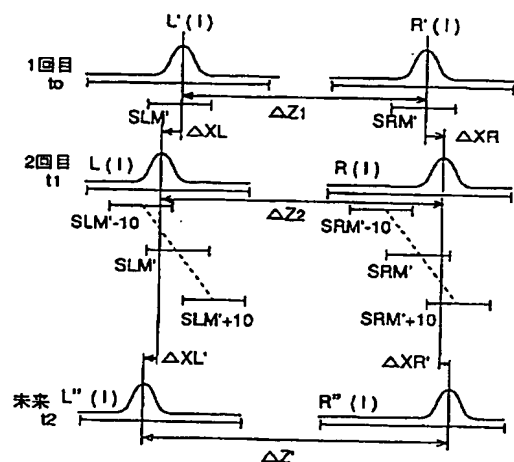
【図12】



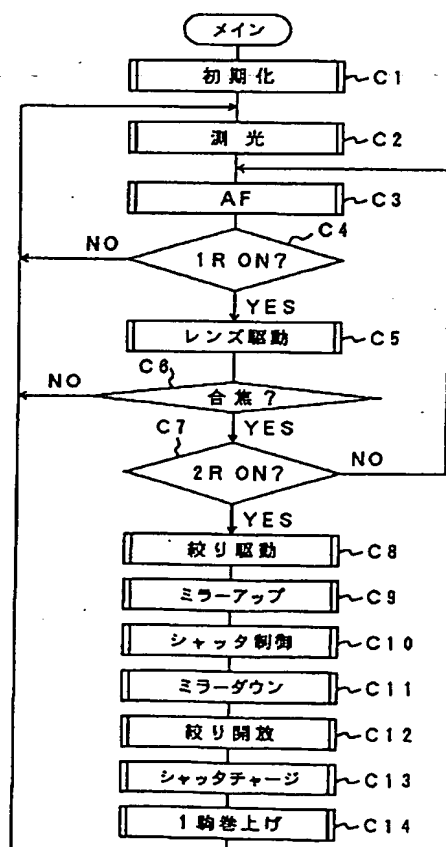
【図16】



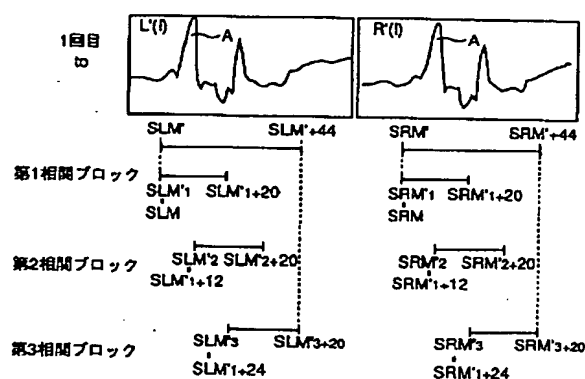
【図 7】



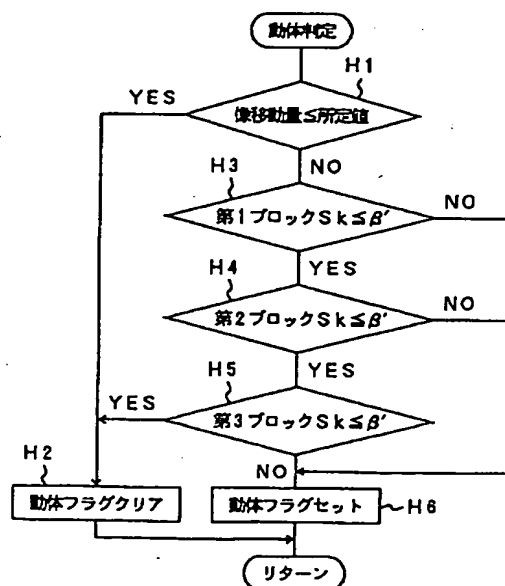
【図 10】



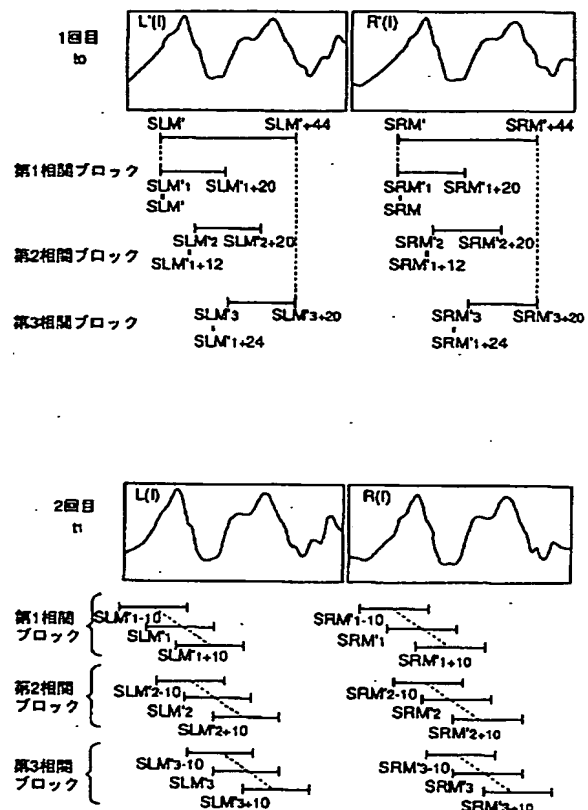
【図 8】



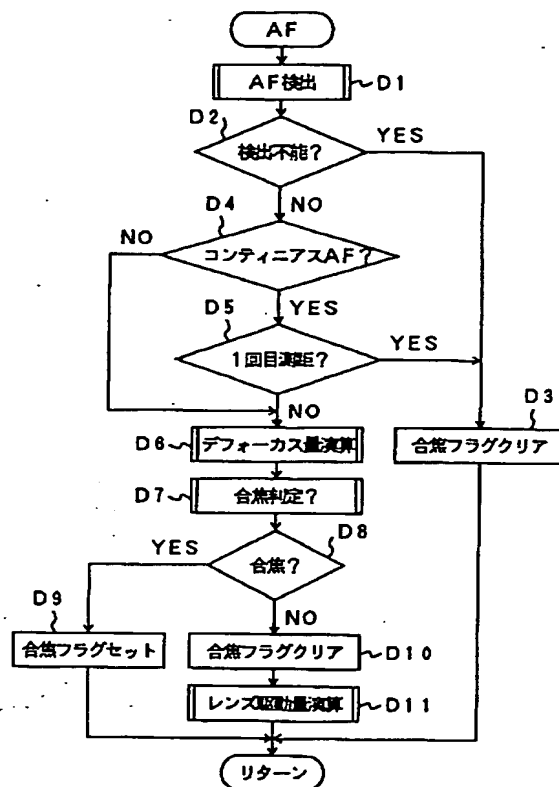
【図 15】



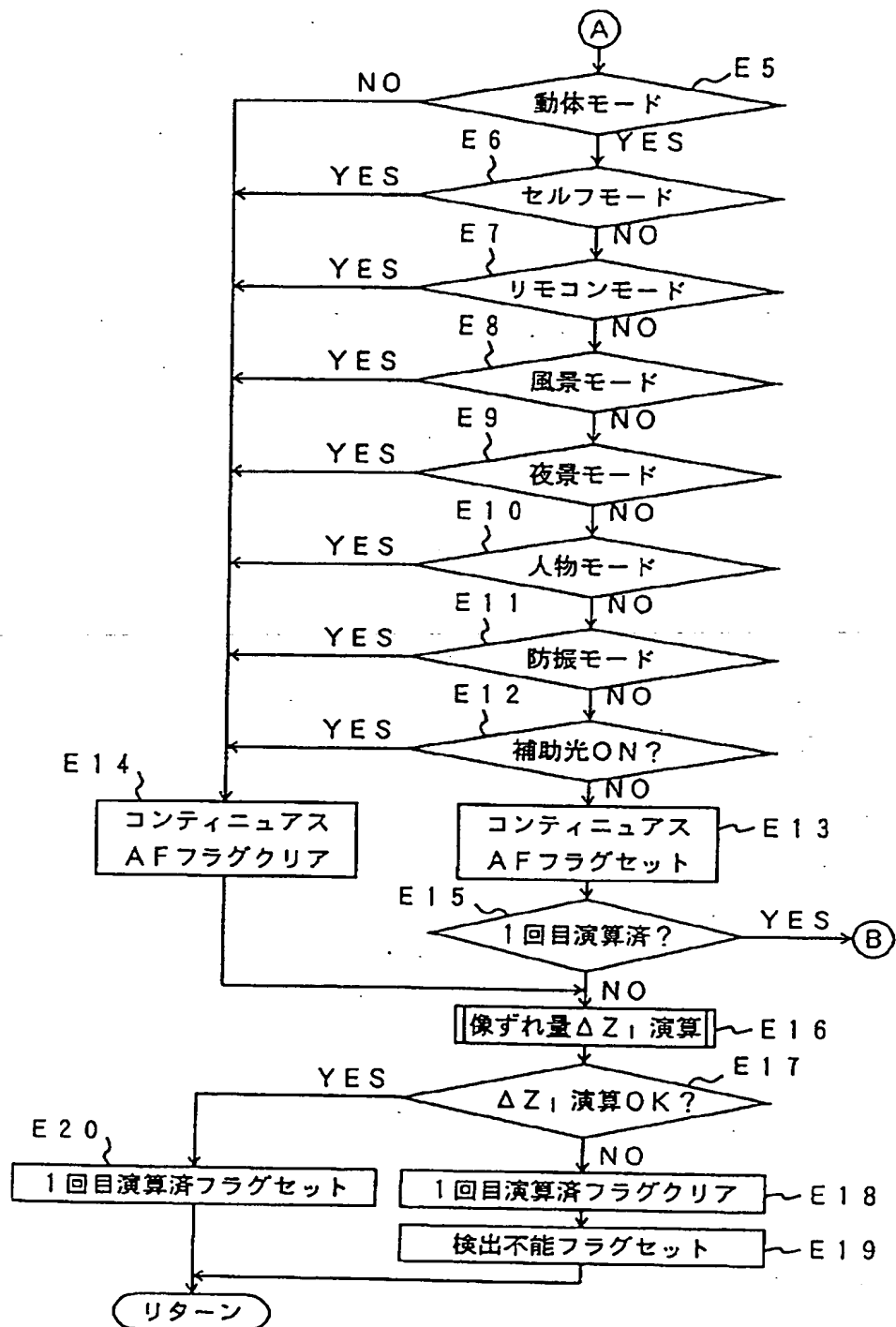
【図9】



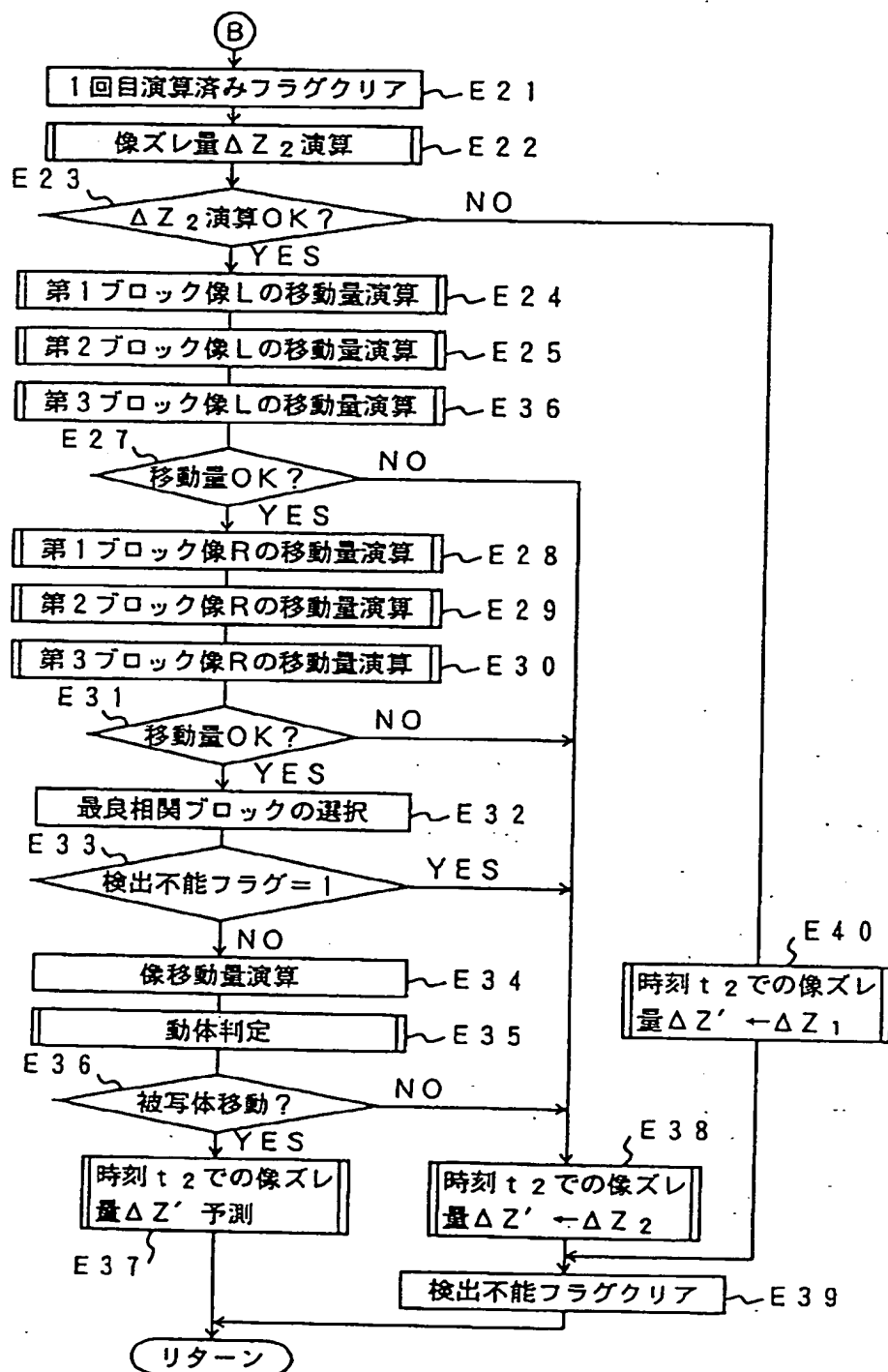
【図11】



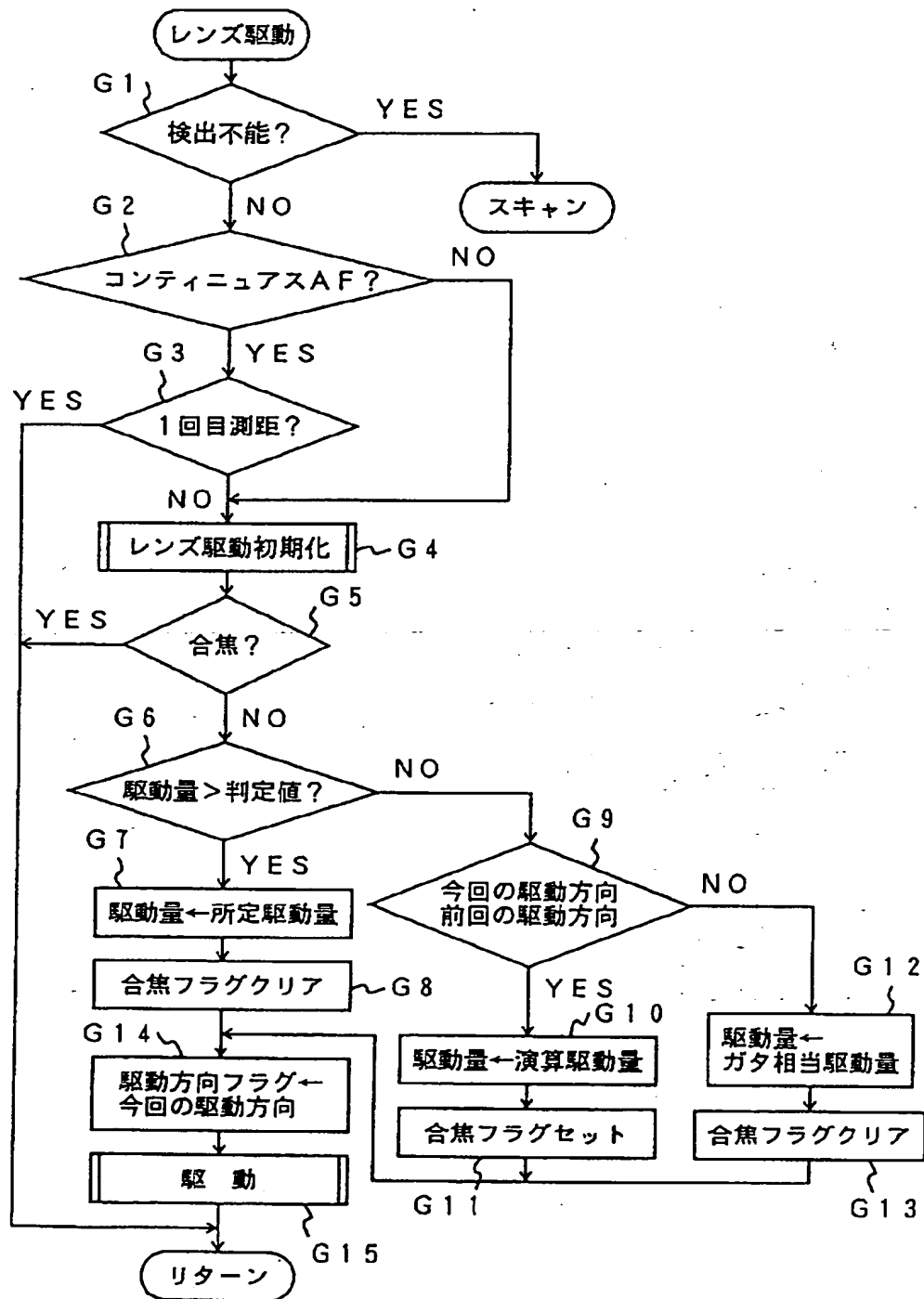
【図13】



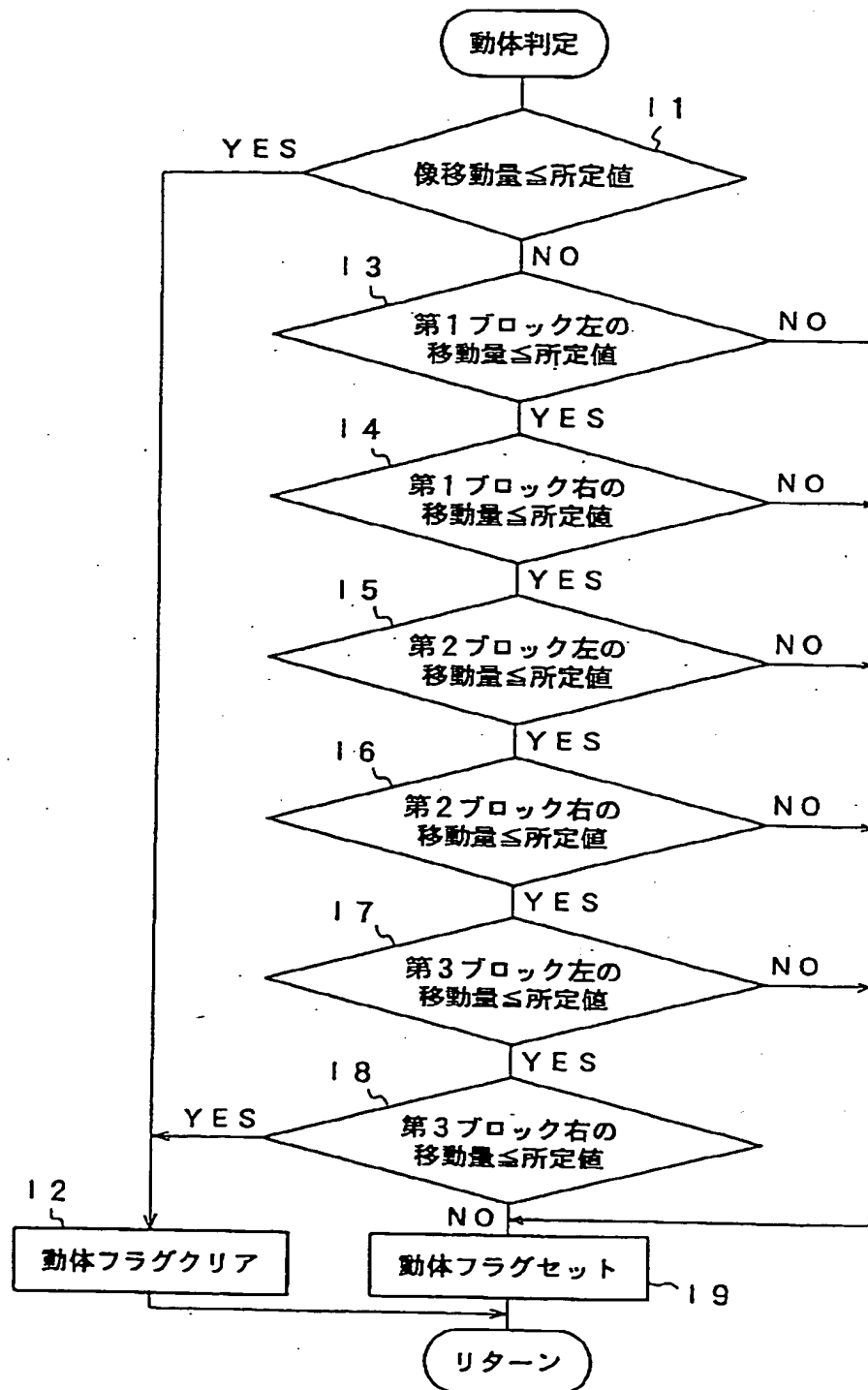
【図14】



【図 17】



【図18】



【図 2 1】

